

Univerzita Karlova
Přírodovědecká fakulta

Studijní program: Demografie
Studijní obor: Demografie – sociální geografie



Petr Verbíř

Analýza nemocnosti a úmrtnosti na diabetes mellitus
ve vybraných evropských zemích

Analysis of morbidity and mortality on diabetes mellitus
in selected European countries

Bakalářská práce

Vedoucí bakalářské práce: RNDr. Boris Burcin, Ph.D.

Praha, 2017

Prohlášení:

Prohlašuji, že jsem závěrečnou práci zpracoval samostatně a že jsem uvedl všechny použité informační zdroje a literaturu. Tato práce ani její podstatná část nebyla předložena k získání jiného nebo stejného akademického titulu.

V Praze, 31. 7. 2017

Podpis

Poděkování:

Na tomto místě bych rád poděkoval RNDr. Borisovi Burcinovi, Ph.D., vedoucímu této bakalářské práce, Mgr. Tereze Pachlové a Mgr. Kristýně Rybové za ochotu, cenné rady a připomínky, které mi pomohly při zpracování této práce. Dále bych rád poděkoval rodině a blízkým za podporu a trpělivost, kterou se mnou měli v průběhu zpracování této práce.

Analýza nemocnosti a úmrtnosti na diabetes mellitus ve vybraných evropských zemích

Abstrakt

Cílem této bakalářské práce byla analýza nemocnosti a úmrtnosti na diabetes mellitus ve vybraných evropských zemích. Nemocnost na diabetes byla analyzována pomocí prevalence diabetu. Pro analýzu úmrtnosti na diabetes byly vypočítány celkové standardizované míry úmrtnosti a standardizované míry úmrtnosti ve věkových skupinách 20–39 let, 40–64 let a 65 let a více v období 1995–2014. Analyzovány byly rovněž míry fatality diabetu. Na základě výsledků bylo zjištěno, že se ve většině zemí zvyšovala nemocnost na diabetes. Nejvyšší prevalence diabetu byla ve Slovinsku, Německu a Španělsku. Pomocí analýzy úmrtnosti bylo zjištěno, že celková intenzita úmrtnosti na diabetes ve většině zemí klesala, výjimkami byly Česko, Chorvatsko, Lotyšsko, Maďarsko a Polsko. Ve všech sledovaných zemích byla vyšší intenzita úmrtnosti na diabetes u mužů, ale rozdíly nebyly nikterak velké. Nejvýraznější vliv na celkovou úroveň úmrtnosti na diabetes měla úmrtnost ve věkové skupině 65 let a více. Největší rozdíly v úmrtnosti na diabetes mezi pohlavími byly ve věkové skupině 40–64 let.

Klíčová slova: diabetes mellitus, nemocnost, úmrtnost, prevalence, standardizace, Evropa

Analysis of morbidity and mortality on diabetes mellitus in selected European countries

Abstract

The aim of the bachelor thesis was analysis of diabetes mellitus morbidity and mortality in selected European countries. The morbidity of diabetes was analyzed using prevalence of diabetes. For analysis of mortality on diabetes, age-standardized mortality rates for all age groups and age-standardized mortality rates for age group 20–39, 40–64 and 65 and above were calculated between 1995 and 2014. Next, case fatality rate of diabetes was analyzed. Based on results, it was found that morbidity of diabetes increased in most of selected countries. The highest prevalence were in Slovenia, Germany and Spain. Thanks to analysis of mortality was found that intensity of mortality on diabetes for all age groups decreased in majority of selected countries, exceptions were Czechia, Croatia, Latvia, Hungary and Poland. In intensity of mortality on diabetes for all age groups, there was predominance of men in all selected countries but the differences were not great. Mortality on diabetes at age group 65 and above had the most significant impact on intensity of mortality on diabetes for all age groups. The greatest differences in mortality on diabetes between sexes were in age group 40–64.

Keywords: diabetes mellitus, morbidity, mortality, prevalence, standardization, Europe

Obsah

Seznam obrázků	8
Seznam tabulek	10
Seznam použitých zkratk.....	11
1 Úvod a diskuze s literaturou.....	12
1.1 Příčiny výskytu diabetu	14
1.2 Cíle práce.....	17
1.3 Struktura práce.....	17
2 Diabetes mellitus	18
2.1 Historie výzkumu diabetu.....	19
2.2 Výskyt diabetu – porovnání ve světě a očekávaný budoucí vývoj	20
2.2.1 Výskyt diabetu a úmrtnost na diabetes ve světě	20
2.2.2 Výskyt diabetu a úmrtnost na diabetes v Česku	22
2.3 Důsledky diabetu a komplikace způsobené diabetem	22
2.3.1 Chronické komplikace způsobené diabetem v Česku.....	23
2.4 Léčba diabetu.....	24
2.5 Prevence obezity jako prevence diabetu.....	25
2.6 Výzkum EHES o zdravotním stavu obyvatelstva – příklad Česka.....	26
2.7 Zdravotnictví a diabetes – příklad Česka.....	29
2.8 Hypotézy a výzkumné otázky práce	30
3 Zdroje dat a metodika práce	31
4 Vývoj počtu diabetiků a prevalence diabetu	35
4.1 Počty diabetiků	35
4.2 Prevalence diabetu.....	37
5 Vývoj počtu zemřelých a vývoj intenzity úmrtnosti na diabetes v období 1995–2014.....	40
5.1 Počet zemřelých na diabetes mellitus	40
5.2 Míra fatality diabetu	43

5.3 Celková intenzita úmrtnosti na diabetes	45
5.3.1 Celková intenzita úmrtnosti na diabetes u mužů	45
5.3.2 Celková intenzita úmrtnosti na diabetes u žen.....	48
5.4 Intenzita úmrtnosti na diabetes ve vybraných věkových skupinách.....	51
5.4.1 Intenzita úmrtnosti na diabetes ve vybraných věkových skupinách u mužů	51
5.4.2 Intenzita úmrtnosti na diabetes ve vybraných věkových skupinách u žen	55
6 Závěr	58
Seznam použité literatury.....	60
Seznam příloh.....	64
Přílohy	65

Seznam obrázků

Obr. 1: Diabetes a Index tělesné hmotnosti (BMI), výzkum EHES 2014.....	27
Obr. 2: Výskyt zvýšeného tlaku u zkoumaných osob podle hodnot HbA1c, výzkum EHES 2014.....	28
Obr. 3: Počet dnů věnovaných sportu u osob podle hodnoty HbA1c, výzkum EHES 2014.....	28
Obr. 4: Národní prevalence diabetu a její intervaly spolehlivosti ve věkové skupině 20–79 let, 2015	38
Obr. 5: Standardizovaná prevalence diabetu a její intervaly spolehlivosti ve věkové skupině 20–79 let, 2015	38
Obr. 6: Vývoj počtu zemřelých na diabetes mellitus, muži a ženy, Česko a Švédsko, 1995–2014	41
Obr. 7: Míra fatality diabetu ve vybraných zemích, muži a ženy, 2003	44
Obr. 8: Míra fatality diabetu ve vybraných zemích, muži a ženy, 2013	44
Obr. 9: Celková standardizovaná míra úmrtnosti na diabetes, muži, Česko, Chorvatsko, Lotyšsko, Polsko, Maďarsko, Slovensko, Estonsko a Litva, 1995–2014	47
Obr. 10: Celková standardizovaná míra úmrtnosti na diabetes, muži, Francie, Nizozemsko, Spojené království, Španělsko, Švýcarsko, Slovinsko, Finsko, Německo, Dánsko, Norsko, Belgie a Švédsko, 1995–2014	47
Obr. 11: Celková standardizovaná míra úmrtnosti na diabetes, ženy, Česko, Chorvatsko, Lotyšsko, Polsko, Maďarsko, Slovensko, Estonsko a Litva, 1995–2014	50
Obr. 12: Celková standardizovaná míra úmrtnosti na diabetes, ženy, Francie, Nizozemsko, Spojené království, Španělsko, Švýcarsko, Slovinsko, Finsko, Německo, Dánsko, Norsko, Belgie a Švédsko, 1995–2014	50
Obr. 13: Standardizovaná míra úmrtnosti na diabetes ve věkové skupině 40–64 let, muži, Česko, Chorvatsko, Lotyšsko, Polsko, Maďarsko, Slovensko, Estonsko a Litva, 1995–2014	53
Obr. 14: Standardizovaná míra úmrtnosti na diabetes ve věkové skupině 40–64 let, muži, Francie, Nizozemsko, Spojené království, Španělsko, Švýcarsko, Slovinsko, Finsko, Německo, Dánsko, Norsko, Belgie a Švédsko, 1995–2014.....	53
Obr. 15: Standardizovaná míra úmrtnosti na diabetes ve věkové skupině 65 let a více, muži, Česko, Chorvatsko, Lotyšsko, Polsko, Maďarsko, Slovensko, Estonsko a Litva, 1995–2014	54

Obr. 16: Standardizovaná míra úmrtnosti na diabetes ve věkové skupině 65 let a více, muži, Francie, Nizozemsko, Spojené království, Španělsko, Švýcarsko, Slovinsko, Finsko, Německo, Dánsko, Norsko, Belgie a Švédsko, 1995–2014.....	54
Obr. 17: Standardizovaná míra úmrtnosti na diabetes ve věkové skupině 40–64 let, ženy, Česko, Chorvatsko, Lotyšsko, Polsko, Maďarsko, Slovensko, Estonsko a Litva, 1995–2014	56
Obr. 18: Standardizovaná míra úmrtnosti na diabetes ve věkové skupině 40–64 let, ženy, Francie, Nizozemsko, Spojené království, Španělsko, Švýcarsko, Slovinsko, Finsko, Německo, Dánsko, Norsko, Belgie a Švédsko, 1995–2014.....	56
Obr. 19: Standardizovaná míra úmrtnosti na diabetes ve věkové skupině 65 let a více, ženy, Česko, Chorvatsko, Lotyšsko, Polsko, Maďarsko, Slovensko, Estonsko a Litva, 1995–2014	57
Obr. 20: Standardizovaná míra úmrtnosti na diabetes ve věkové skupině 65 let a více, ženy, Francie, Nizozemsko, Spojené království, Španělsko, Švýcarsko, Slovinsko, Finsko, Německo, Dánsko, Norsko, Belgie a Švédsko, 1995–2014.....	57

Seznam tabulek

Tab. 1: Definice diabetu na základě množství hladiny cukru v krvi (v mmol/l).....	19
Tab. 2: Kategorie glykovaného hemoglobinu (HbA1c).....	19
Tab. 3: Prevalence a letalita diabetu ve věkové skupině 20–79 let v makroregionech světa, 2015	21
Tab. 4: Průměrné roční náklady na diabetika 2. typu, Česko, 2007.....	29
Tab. 5: Sledovaná období pro vybrané země v analýze úmrtnosti na diabetes.....	32
Tab. 6: Počty diabetiků ve věkové skupině 20–79 let, 2003, 2010, 2013, 2015	36
Tab. 7: Národní prevalence diabetu ve věkové skupině 20–79 let, 2000, 2007, 2010, 2015.....	39
Tab. 8: Počet zemřelých na diabetes (dg. E10–E14), muži a ženy, 2001, 2013	42

Seznam použitých zkratk

BMI	Body Mass Index (Index tělesné hmotnosti)
ČR	Česká republika
EHES	European Health Examination Survey (Evropské šetření zdravotního stavu populace s lékařským vyšetřením)
EHIS	European Health Interview Survey (Evropské dotazníkové šetření zdravotního stavu)
EU	European Union (Evropská unie)
GH	glykovaný hemoglobin
IDF	International Diabetes Federation (Mezinárodní diabetická federace)
MKN	Mezinárodní klasifikace nemocí
MŠMT	Ministerstvo školství, mládeže a tělovýchovy
WHO	World Health Organization (Světová zdravotnická organizace)
ÚZIS	Ústav zdravotnických informací a statistiky
SMÚ	standardizovaná míra úmrtnosti
SZÚ	Státní zdravotní ústav
USA	Spojené státy americké
VJ	výměnná jednotka

Kapitola 1

Úvod a diskuze s literaturou

Diabetes mellitus neboli cukrovka (zkráceně diabetes) je v posledních desetiletích jedno z nejrychleji se šířících civilizačních onemocnění zejména v Evropě. Diabetes je spojován s moderním, sedavým stylem života. Špatný životní styl, zvyšování prevalence obezity a absence sportu přispívají k rychlejšímu šíření tohoto onemocnění (Škrha et al., 2009; Tuomilehto et al., 2001).

Diabetes mellitus je onemocnění, které se projevuje hyperglykemií¹. K regulaci cukru v krvi je rozhodující hormon inzulin, bez kterého buňky lidského těla nemohou cukr z krve získávat. Hormon inzulin je produkován slinivkou břišní, ale u lidí postižených diabetem se inzulin vyrábí pouze částečně nebo vůbec (záleží na typu diabetu). Tito lidé si musí tento hormon aplikovat pomocí inzulinových per, inzulinových pump či perorálních diabetik, aby se jim hladina cukru v krvi vyrovnávala. Rozlišujeme několik typů diabetu, dva základní a nejrozšířenější jsou diabetes mellitus 1. a 2. typu (Diabetická asociace, 2014a). Nejrozšířenějším typem v Česku je diabetes 2. typu (cca 92 % populace). Druhým nejrozšířenějším typem je diabetes 1. typu (cca 7 % populace). Zbýlé procento tvoří ostatní typy diabetu, mezi které patří např. těhotenský diabetes, sekundární diabetes nebo diabetes typu MODY (Diabetická asociace, 2014a).

Diabetes mellitus 2. typu, dříve označovaný jako noninzulindependentní diabetes (diabetes nezávislý na inzulinu), je nejrozšířenější formou diabetu. Tento typ je charakteristický poruchou slinivky břišní, konkrétně pro toto onemocnění je typická necitlivost na inzulin produkovaný ostrůvky slinivky břišní². Diabetikovi s 2. typem se inzulin vyrábí pouze částečně nebo naopak nadměrně. Kolem 90 % nově zjištěných diabetiků 2. typu je obézních a zbytek se nachází v pásmu nadváhy (Svačina, Bretšnajdrová, 2003).

U diabetu 2. typu se dá výskyt již dnes významně snížit. V praxi se to však zatím moc nedaří, neboť většina opatření vyžaduje spolupráci nemocného. Prevence diabetu je jedním z nejdůležitějších opatření v léčbě pacientů s metabolickým syndromem³ bez diabetu. Rizika (např. infarkt myokardu, cévní mozková příhoda nebo ischemická choroba dolních končetin)

¹ termín pro vysokou hladinu glukózy v krvi způsobenou nesprávným fungováním inzulinu v těle

² Langerhansovy ostrůvky produkující hormon inzulin

³ soubor rizikových faktorů, které se často vyskytují společně a vznikají pravděpodobně na podkladě inzulinové rezistence (Český institut metabolického syndromu, 2017)

pacientů s metabolickým syndromem totiž výrazně stoupají po vzniku diabetu 2. typu. Proto je tak významné vzniku diabetu 2. typu zabránit (Škrha et al., 2009).

Existuje určitý přechod mezi „zdravým člověkem“ (nediabetikem) a osobou s diabetem. Tento přechod zahrnuje poruchu glukózové tolerance známé jako prediabetes. Přechod z prediabetu na diabetes 2. typu může trvat přibližně 5–10 let (D'Adamo, Caprio, 2011).

I když nevhodný životní styl a přejídání jsou zřejmě hlavními rizikovými a spouštěcími faktory, výraznou roli hraje i genetické pozadí diabetu 2. typu (Škrha et al., 2009). Ze studie Meigse et al. (2000) vyplývá, že riziko vzniku diabetu u potomka jednoho diabetického rodiče je téměř 3,5krát vyšší oproti běžné populaci, riziko potomka obou rodičů s diabetem 2. typu je dokonce 6,1krát vyšší.

Méně se vyskytujícím typem diabetu, nicméně závažnějším, než je diabetes 2. typu, je diabetes 1. typu. Jde o tzv. multifaktoriální polygenní onemocnění⁴. K přenosu dochází zejména dědičně. Tento typ diabetu je charakterizován absolutním nedostatkem inzulinu, jehož příčinou je autodestrukce B-buněk ve slinivce břišní vlastním imunitním systémem. Častými příznaky počínajícího diabetu 1. typu je váhový úbytek, velká žízeň, časté močení nebo únava. Naprostá většina diabetiků mladších osmnácti let trpí diabetem 1. typu (Škrha et al., 2009).

Multinárodní projekt WHO s názvem Diamond project (WHO Diamond project, 2017) se zabývá tzv. inzulindependentním diabetem neboli diabetem 1. typu, konkrétně u dětí. Ve své studii (Diamond project group, 2006) se tento projekt zabýval incidencí diabetu 1. typu u dětí do 14 let v období 1990–1999. Nejnižší incidenci diabetu 1. typu u dětí do 14 let byla zjištěna v Číně a Venezuele (0,1 případů na 100 000 dětí), naopak nejvyšší ve Finsku (40,9 případů na 100 000 dětí). Průměrný roční nárůst incidence diabetu 1. typu v tomto sledovaném období byl 2,8 %. Nejvyšší dětská incidence diabetu na 100 000 dětí ve věku 0–14 let byla v r. 2011 v severských zemích Evropy (Finsko – 57,6, Švédsko – 43,1, Norsko – 27,9 a Dánsko – 22,2) a též ve Spojeném království – 24,5 (Diabetes, 2011).

Příčinou diabetu 1. typu bývá genetická predispozice (podrobněji popsáno v podkapitole 1.1), ale někdy též stres nebo nadměrná psychická zátěž (ÚZIS, 2012). Dalšími pravděpodobnými příčinami tohoto typu jsou časný příjem kravského mléka u dětí (resp. kratší kojení) nebo virové infekce. Tyto faktory se nejspíše podílejí na vzniku autoimunitní reakce proti B-buňkám. Přesná příčina diabetu 1. typu ale není známa a se současnými znalostmi o tomto typu není možné tomuto onemocnění nijak předejít (Škrha et al., 2009).

Mezi další typy diabetu patří např. těhotenský diabetes, sekundární diabetes nebo typ diabetu MODY („cukrovka dospělých, která postihuje mladé“). Těhotenský diabetes je forma diabetu, která vznikne v období těhotenství. Dříve nebyl tento typ diabetu považován za závažnější komplikaci. Placenta v těhotenství produkuje některé látky, které jsou nezbytné pro správný průběh těhotenství. Tyto látky působí svými účinky opačně než inzulin, což vede ke zvýšení hladiny cukru v krvi. Rizikovými faktory pro výskyt tohoto typu je např. obezita, cukr v moči na počátku těhotenství, předchozí porod dítěte s hmotností nad 4 000 g aj. Je známo, že u žen, které měly tento typ v těhotenství, se vyvine s 40–60% šancí po 15–20 letech diabetes 2. typu. U některých žen diabetes po ukončení těhotenství zmizí. Dalším typem je sekundární diabetes,

⁴ multifaktoriální – mnoho vlivů prostředí s genotypem jedince se podílí na jeho vzniku; polygenní – genetické riziko je určeno variantami mnoha různých genů

který označuje diabetes provázející jiné choroby. Patří sem převážně diabetes při onemocnění slinivky břišní nebo diabetes při chorobách žláz s vnitřní sekrecí. Při těchto chorobách bývá snížena produkce inzulínu. Jiným typem diabetu je MODY neboli „cukrovka dospělých, která postihuje mladé“. Tento typ je podmíněn genetickým defektem funkce B-buněk. Tento typ diabetu je podobný 2. typu, avšak u pacientů typu MODY obezita nehraje hlavní roli ve výskytu (Diabetická asociace, 2014b; Škrha et al., 2009).

Diabetes mellitus, jako základní příčina úmrtí, byl podle WHO (2017a) v r. 2015 šestou nejčastější příčinou úmrtí ve světě (1,6 milionů úmrtí). Oproti tomu v r. 2000 diabetes nebyl ani mezi deseti nejčastějšími příčinami úmrtí ve světě (1 milion úmrtí).

Významnou roli ve vyšší úmrtnosti mužů hraje dědičnost. Ženy mají dva stejné pohlavní chromozomy (XX), zatímco muži mají dva rozdílné (XY). Tento fakt dává mužům vyšší riziko výskytu dědičných chorob a poruch. Pokud nese jeden chromozom X nežádanou genetickou informaci, může ji druhý chromozom X neutralizovat, zatímco Y nikoli (Kalben, 2002).

Mnoho článků se věnuje diabetu jako vedlejší příčině úmrtí, tedy diabetes je příčinou jiné nemoci, která je základní příčinou úmrtí. Nejčastěji se studie věnují diabetu ve spojitosti s kardiovaskulárními nemocemi (Kannel, McGee, 1979; Lin et al., 2009) nebo s onemocněním ledvin (Afkarian et al., 2013; Morrish, 2001). Ve studii Morrishe et al. (2001) autoři zjišťovali úroveň úmrtnosti a příčiny úmrtí u diabetických pacientů v centrech deseti velkých měst z celého světa. Nejčastější příčinou úmrtí u diabetiků bylo kardiovaskulární onemocnění (44 % úmrtí u diabetiků 1. typu a 52 % úmrtí u diabetiků 2. typu). Druhou nejčastější příčinou bylo onemocnění ledvin (21 % úmrtí u diabetiků 1. typu a 11 % úmrtí u diabetiků 2. typu). Kvůli zavedení automatického kódování příčin úmrtí (podrobněji v kapitole 3) bude počet případů diabetu jako vedlejší příčiny ubývat, naopak bude přibývat případů úmrtí na diabetes jako základní příčinu úmrtí (Lustigová, 2015). V analytické části této práce se však nebudeme zaměřovat na diabetes mellitus jako vedlejší příčinu úmrtí, nýbrž jako základní příčinu úmrtí.

1.1 Příčiny výskytu diabetu

Ještě před 100 lety nebyl diabetes tolik rozšířen, ale se změnou životního stylu obyvatel v průběhu minulého století započal prudký nárůst tohoto onemocnění. V r. 2015 žilo ve světě 415 milionů diabetiků ve věku 20–79 let, předpokládaný počet diabetiků ve věku 20–79 let v r. 2040 by měl dosáhnout hodnoty 642 milionů (IDF, 2015). Studie Colagiuriho et al. (2005) zmiňuje tzv. epidemii diabetu. Diabetes je též někdy považován za „globální epidemii“ (Chen et al., 2004). Epidemii se však rozumí vyšší výskyt onemocnění (obvykle infekčního, ale v dnešní době se mluví i o epidemii degenerativních a chronických onemocnění) než je obvykle očekávaný výskyt tohoto onemocnění. S označením diabetu jako „epidemie“ nesouhlasí Gale (2003), který tvrdí, že prevalence diabetu 2. typu se zvyšuje kvůli prodlužování střední délky života, růstu počtu obyvatel a snižování úmrtnosti na diabetes 2. typu. Nárůst prevalence diabetu je tedy značně ovlivněn těmito faktory, tudíž nelze hovořit o epidemii diabetu.

Otázkou je, do jaké míry lze rostoucí výskyt diabetu vysvětlit demografickými změnami (zvýšením počtu obyvatel nebo naděje dožití) v porovnání se zvýšením výskytu diabetu v důsledku špatného životního stylu nebo nerovnováhou mezi výskytem a úmrtností na diabetes.

Posledním z těchto vysvětlení se poprvé zabývala dánská studie (Støvring et al., 2003). Tito autoři uskutečnili epidemiologickou analýzu léčeného diabetu na ostrově Fyn v Dánsku, kde odhadovali prevalenci, incidenci a úmrtnost na diabetes. Bylo zjištěno, že zvýšení prevalence je způsobeno především převahou incidence nad úmrtností u léčených diabetiků. Autoři si tedy zvýšení prevalence částečně vysvětlují snížením úmrtnosti na diabetes.

Ve studii Colagiuriho et al. (2005) autoři uvádějí pět faktorů, které přímo ovlivňují prevalenci diabetu: nediagnostikované případy diabetu (v podkapitole 4.1 poukazujeme na potenciální počet diabetiků se započtenými případy nediagnostikovaných diabetiků), demografické změny v populaci (tzn. zvýšení střední délky života, klesající věk nástupu nemoci a rostoucí počet obyvatel by mohly vysvětlovat přibližně 20–25 % celkového nárůstu výskytu diabetu), věk při diagnostikování diabetu (věk při diagnostikování diabetu se snižuje), zvyšování nebo snižování úmrtnosti na diabetes a nakonec incidence diabetu (Colagiuri et al., 2005).

Některé studie se zabývají problematikou genetické predispozice (Pettitt et al., 1991; Lindsay et al., 2002). U indiánů kmene Pima, kteří se vyznačují extrémním výskytem diabetu 2. typu, je vysoké riziko výskytu diabetu u dětí, pokud jejich rodiče mají diabetes (Pettitt et al., 1991). Svačina (2008) se ve své publikaci rovněž zmiňuje o indiánech kmene Pima žijících v jižní Arizoně v USA. Mají-li oba rodiče diabetes, vyskytuje se u jejich dětí diabetes již od 12 let a ve 40 letech mají diabetes v 80 % případů. Má-li pouze jeden rodič diabetes, pak je výskyt diabetu u jejich dětí do 40 let jen asi poloviční. Co se týká genetické predispozice, nejvíce ohrožení diabetem jsou tyto populace: indiáni kmene Pima, australští domorodci, Polynésané, Afroameričané, Mexičané, arabské populace a obyvatelé Středomořských ostrovů. U těchto populací jsou genetické vlivy nejvýznamnější a kombinují se i se změnou životního stylu (Svačina, 2008).

Výskyt diabetu souvisí ze všech složek metabolického syndromu nejvíce s obezitou. WHO (2006a) definovalo obezitu u dospělých takto: $BMI^5 > 30 \text{ kg/m}^2$. Pro asijskou populaci byla klasifikace obezity upravena na $BMI > 25$, tudíž mají tyto upravené hodnoty vliv na statistiku světové prevalence obezity (Seidell, 2000). Pro prevenci diabetu je velmi důležitá prevence obezity. Při hodnotě BMI kolem 35 kg/m^2 (extrémní obezita) je riziko diabetu 2. typu u žen až 90 % (Svačina, 2008). Prevalence obezity ve většině oblastí Evropy dosahuje hodnot mezi 10–20 %. Výjimkami jsou např. jižní Švédsko, Katalánsko nebo některé části Francie, kde se obezita vyskytuje v méně než 10 %. Nad 20 % obézních je pak např. v Česku, Litvě, Belgii nebo Německu (Svačina, Bretšnajdrová, 2003).

Diabetes 2. typu se v poslední době vyskytuje nejen u dospělých osob, ale čím dál častěji též u dětí a mladistvých (Skinner, Skelton, 2014; Lobstein et al., 2004). Se vzrůstající obezitou dětí a mladistvých se zvyšuje riziko onemocnění diabetem (Lobstein et al., 2004). Celosvětově trpí nadváhou nebo obezitou přibližně 10 % dětí ve věku 5–17 let, nejvíce v Severní a Jižní Americe a nejméně v Africe. Z těchto 10 % dětí trpí čtvrtina obezitou.

Ve studii Hu et al. (2003) se autoři zabývali vlivem sedavého způsobu života a sledování televize na obezitu a diabetes. Studie si kladla za cíl zjistit, jestli měla tato „aktivita“ vliv na výskyt obezity a diabetu 2. typu u žen v období mezi lety 1992–1998. U respondentů bylo v této studii zjišťováno kromě počtu hodin sledování televize i čas strávený v autě, doma a práci nebo

⁵ BMI – hmotnost (kg) / [výška (m)]²

chůze doma nebo v práci. Nejvyšší relativní riziko obezity bylo zjištěno u osob, které uvedly větší čas strávený sledováním televize a domácím vysedáváním. S růstem počtu hodin sledování televize stoupá více riziko výskytu obezity než riziko výskytu diabetu. Vliv posedávání u televize na výskyt obezity i diabetu byl v této studii signifikantní (Hu et al., 2003).

Autoři Hu et al. (2001) se ve své studii věnovali několika faktorům životního stylu, které ovlivňují výskyt diabetu 2. typu u 84 941 žen z USA (Boston) v období 1980–1996. Pomocí logistické regrese zjišťovali relativní riziko onemocnění diabetem 2. typu jednotlivých kategorií faktorů životního stylu (obezita – BMI, kouření, konzumace alkoholu, fyzická nečinnost). Největší riziko výskytu diabetu bylo zjištěno u žen s extrémní obezitou ($\text{BMI} > 35 \text{ kg/m}^2$). U těchto žen bylo zjištěno 39krát vyšší riziko výskytu diabetu 2. typu než u žen s optimální váhou. Zajímavé zjištění bylo, že se vzrůstající konzumací alkoholu klesalo riziko výskytu diabetu, což ale neznamená, že alkohol slouží jako prevence vzniku diabetu.

Kromě článků, které se zabývají souvislostí mezi zvyšováním prevalence obezity a diabetu (Seidell, 2000; Hu et al., 2003), existují i studie zabývající se vlivem zlepšování životního stylu na snížení rizika výskytu diabetu u obézních osob (např. Hamman et al., 2006). Ve studii Hammana et al. (2006) autoři zkoumali vliv zlepšeného životního stylu vybrané populace (1 079 účastníků s průměrným BMI $33,9 \text{ kg/m}^2$) na riziko výskytu diabetu. Bylo zjištěno, že pokud osoba sníží hmotnost o jeden kilogram, poklesne riziko onemocnění diabetem o 16 %, započítává se do toho i zlepšená strava a zvýšená fyzická aktivita. U 495 účastníků, kteří nedosáhli na stanovenou hranici snížení váhy, bylo zjištěno o 44 % vyšší riziko výskytu diabetu než u osob, které ohledně váhy dosáhly daného cíle. Intervence pro prevenci diabetu by proto měly být zaměřeny především na snížení hmotnosti obézních osob (Hamman et al., 2006).

1.2 Cíle práce

Hlavním cílem této práce je analyzovat nemocnost a úmrtnost na diabetes mellitus ve vybraných evropských zemích. Pro analýzu nemocnosti na diabetes použijeme data za prevalenci diabetu a počty diabetiků. Pro analýzu intenzity úmrtnosti na diabetes využijeme celkovou standardizovanou míru úmrtnosti a standardizovanou míru úmrtnosti ve věkových skupinách 20–39 let, 40–64 let a 65 let a více. Tyto SMÚ byly vypočítány za období 1995–2014. Pomocí intenzity úmrtnosti na diabetes v těchto třech věkových skupinách se pokusíme vystihnout jejich průběh ve sledovaném období, též se pokusíme pomocí těchto věkových skupin vysvětlit průběh celkové intenzity úmrtnosti na diabetes.

1.3 Struktura práce

V první kapitole se zabýváme literaturou od odborníků na diabetes, dále se zde věnujeme základním informacím o diabetu a stanovujeme si cíle práce. Druhá kapitola se věnuje diabetu jako onemocnění: co je to diabetes mellitus, jaká byla jeho historie výzkumu, jakými důsledky a komplikacemi může diabetik trpět, jak se diabetes léčí či jaké jsou náklady na léčbu tohoto onemocnění. Kapitola třetí se zabývá zdroji dat, ze kterých jsme čerpali data v této práci a rovněž popisuje metodiku analýzy, kterou jsme používali v této práci.

V analytické části se věnujeme nemocnosti a úmrtnosti na diabetes mellitus ve vybraných evropských zemích. Nejprve se zabýváme nemocností (počty onemocnělých a prevalence). V hlavní části práce analyzujeme počty zemřelých na diabetes a vývoj míry fatality diabetu. Následně se věnujeme intenzitě úmrtnosti. Analýzu intenzity úmrtnosti provádíme pomocí celkové standardizované úmrtnosti a standardizované úmrtnosti ve vybraných věkových skupinách.

Kapitola 2

Diabetes mellitus

WHO poprvé definovalo diabetes mellitus v r. 1965 (WHO, 1965). Diabetes byl definován na základě množství hladiny cukru v krvi dvě hodiny po užití glukózy (množství glukózy nedefinováno). Osoba bez diabetu měla dosahovat hodnoty menší než 6,1 mmol/l. Osoba s diabetem by měla dosahovat hodnoty minimálně 7,2 mmol/l. Osoba s prediabetem by měla mít glykémii⁶ v rozmezí 6,1–7,1 mmol/l. V r. 1980 přijala WHO novou definici (WHO, 1980). Koncentrace glukózy v krvi by u diabetika měla být vyšší nebo rovna 8,0 mmol/l na lačno nebo po dvou hodinách trávení 75 g glukózy podané orálně vyšší nebo rovna 11,0 mmol/l. V r. 1985 se definice diabetu opět měnila (WHO, 1985). Koncentrace glukózy v krvi by u diabetika měla být vyšší nebo rovna 7,8 mmol/l na lačno nebo po dvou hodinách trávení 75 g glukózy podané orálně vyšší nebo rovna 11,1 mmol/l. Definice takto zůstala až do roku 1999, kdy se opět snížila hranice hladiny cukru v krvi pro diagnostikování diabetu (WHO, 1999). Koncentrace glukózy v krvi by u diabetika měla být vyšší nebo rovna 7,0 mmol/l na lačno nebo po dvou hodinách trávení 75 g glukózy podané orálně vyšší nebo rovna 11,1 mmol/l. Nově byla definována i hranice koncentrace glukózy u osob bez diabetu (méně než 6,1 mmol/l na lačno a méně než 7,8 mmol/l po dvou hodinách užití 75 g glukózy). Dále byla stanovena hranice pro tzv. prediabetes (porucha glukózové tolerance). Osoba s prediabetem má na lačno 6,1–6,9 mmol/l a po dvou hodinách užití 75 g glukózy 7,8–11,0 mmol/l (WHO, 1999) (tab. 1).

Dále lze diabetes definovat na základě stanovení hodnot glykovaného hemoglobinu⁷ (HbA1c). Hovorově se glykovanému hemoglobinu též říká průměrná nebo dlouhodobá glykémie. Stanovení HbA1c je důležité pro posouzení dlouhodobé kompenzace diabetu přibližně 4–6 týdnů od odběru krve pacienta. HbA1c rovněž hodnotí riziko rozvoje diabetických komplikací. V tabulce 2 můžeme vidět kategorie HbA1c, podle kterých se posuzuje výskyt diabetu u pacienta nebo dlouhodobá úroveň glykémie již stávajícího diabetika (MTE, 2017).

⁶ koncentrace glukózy v krvi

⁷ Glykovaný hemoglobin je látka, která vzniká v organismu reakcí (tzv. glykací) mezi hemoglobinem (červené krevní barvivo) a glukózou (krevním cukrem).

Tab. 1: Definice diabetu na základě množství hladiny cukru v krvi (v mmol/l)

		1965	1980	1985	1999
Osoba bez diabetu	na lačno	nedefinováno	nedefinováno	nedefinováno	<6,1
	2 hod. po užití 75 g glukózy	<6,1	nedefinováno	nedefinováno	<7,8
Osoba s diabetem	na lačno	nedefinováno	≥8,0	≥7,8	≥7,0
	2 hod. po užití 75 g glukózy	≥7,2	≥11,0	≥11,1	≥11,1
Osoba s prediabetem	na lačno	nedefinováno	nedefinováno	nedefinováno	6,1–6,9
	2 hod. po užití 75 g glukózy	nedefinováno	nedefinováno	nedefinováno	7,8–11,0

Zdroj: WHO 1965, 1980, 1985 a 1999

Tab. 2: Kategorie glykovaného hemoglobinu (HbA1c)

Kategorie HbA1c	Hodnota HbA1c (mmol/mol)
Norma	<38
Prediabetes	39–47
Diabetes	≥48
Kompenzovaný diabetes	43–53

Zdroj: SZÚ 2014

2.1 Historie výzkumu diabetu

Výzkum diabetu má již dlouholetou historii. První písemné zmínky o této nemoci pocházejí již ze starověku. Německý egyptolog Georg Ebers objevil v r. 1862 v Thébách papyrus pocházející z r. 1552 př. n. l, na kterém se hovoří o diabetu jako vzácné chorobě, která vede k trvalé žízni, nutnosti pití velkého množství tekutin, hubnutí, nepříjemnému zápachu, a nakonec ke smrti (Loriaux, 2006). Galen z Pergamonu popisoval jako příčinu diabetu onemocnění ledvin. V prvním tisíciletí našeho letopočtu můžeme nalézt další písemné zmínky např. z Číny nebo Indie. Výrazné průlomy a poznatky o diabetu však přicházejí až v novověku. Významný lékař z přelomu 15. a 16. století Paracelsus poprvé považoval diabetes jako celkové onemocnění, nikoli onemocnění ledvin. K ještě výraznějším poznatkům došlo v 19. století, kdy francouzský chemik a lékař M. E. Chevreul zdůrazňoval, že u diabetiků se jedná o glukózu, které je v těle nadbytek. Ve 30. letech 19. století zjistil český biolog a fyziolog J. E. Purkyně, že pankreas (slinivka břišní) dovede trávit bílkoviny. Toto zjištění zapříčinilo bližší výzkum tohoto orgánu. Postupem času Purkyně doktorand Paul Langerhans popsal jednotlivé druhy buněk pankreatu (včetně buněk ostrůvků, které byly později po něm pojmenovány). Velký přelom nastal v r. 1922, kdy dva kanadští lékaři, Banting a Best, objevili hormon inzulinu (za tento objev byla Bantingovi a Macleodovi udělena Nobelova cena za fyziologii a lékařství). Macleod byl skotský lékař, který působil na univerzitě v Torontu (Škrha et al., 2009).

Od 70. let 20. století se začal hojně vyrábět tzv. lidský inzulin, který plně nahrazuje inzulin produkovaný Langerhansovými ostrůvky. Následuje vývoj inzulinových analog s krátkým a dlouhým působením a rozvoj inzulinových per a pump (Škrha et al., 2009).

2.2 Výskyt diabetu – porovnání ve světě a očekávaný budoucí vývoj

Výskyt diabetu je ve světě rozložen nerovnoměrně. V některých oblastech světa je diabetes výrazným problémem obyvatelstva, prevalence diabetu se však zvyšuje ve všech oblastech světa (IDF, 2015). V této podkapitole se věnujeme výskytu diabetu v makroregionech světa a jejich zemích. Zvláštní oddíl pak věnujeme výskytu diabetu v Česku.

2.2.1 Výskyt diabetu a úmrtnost na diabetes ve světě

Jedním ze základních ukazatelů nemocnosti na diabetes je prevalence této nemoci. Kdybychom porovnali prevalenci diabetu (ve věku 20–79 let) za rok 2015 podle makroregionů světa, zjistili bychom, že největší míru prevalence (12,9 %) má Severní Amerika a Karibik, dále Jižní a Střední Amerika (9,4 %), Východní Asie a Austrálie (9,3 %), Evropa (9,1 %), Blízký Východ a severní Afrika (9,1 %), Jižní Asie (8,5 %) a Afrika (3,2 %) (IDF, 2015). Ve vyspělejších makroregionech je úroveň letality⁸ nižší než v rozvojových makroregionech, ale prevalence je naopak vyšší ve vyspělejších makroregionech (tab. 3). Podle IDF (2015) bylo v r. 2015 na světě 415 milionů diabetiků.

V Evropě jsou značné regionální rozdíly v prevalenci diabetu u osob ve věku 20–79 let. Nejvyšší prevalence diabetu je v zemích střední a jižní Evropy (Slovinsko 10,7 %, Německo 10,6 %, Španělsko 10,4 % a Česko 9,9 %), naopak nejnižší je v zemích západní a severní Evropy a v pobaltských zemích (Litva 5,5 %, Estonsko 6,0 %, Spojené království 6,2 % a Švédsko 6,3 %). Též v asijské oblasti jsou značné regionální rozdíly. Nejnižší míry prevalence diabetu jsou ve Vietnamu (4,9 %), Kambodži (5,9 %) nebo v Myanmaru (6,6 %), naopak nejvyšší hodnoty jsou v Japonsku (10,1 %) nebo Číně (9,4 %). Extrémně vysoké hodnoty prevalence jsou v Tichomoří, např. Nauru (28,9 %), Cookovy ostrovy (26,8 %) nebo Tuvalu (23,1 %) (WHO 2016).

⁸ počet zemřelých na dané onemocnění vztažený ke střednímu stavu obyvatelstva

Tab. 3: Prevalence a letalita diabetu ve věkové skupině 20–79 let v makroregionech světa, 2015

Makroregion	Prevalence (v %)	Letalita (v ‰)
Severní Amerika a Karibik	12,9	7,3
Jižní a Střední Amerika	9,4	8,3
Východní Asie a Austrálie	9,3	12,4
Evropa	9,1	10,5
Blízký Východ a severní Afrika	9,1	9,7
Jižní Asie	8,5	15,4
Afrika (bez zemí severní Afriky)	3,2	22,6

Poznámky: Letalita – počet zemřelých na dané onemocnění vztahený ke střednímu stavu obyvatelstva, Prevalence – počet osob trpících daným onemocněním vztahený ke střednímu stavu obyvatel

Zdroj: IDF 2015

V Africe je nejnižší prevalence diabetu na světě. Afrika, zejména Subsaharská Afrika, je jednou z posledních oblastí ve světě, kde stále infekční choroby převažují nad civilizačními chorobami (Plewes a Kinsella, 2012). Prevalence diabetu v Africe je nízká z důvodu špatného zjišťování dat za diabetes a jejich špatné dostupnosti. V takto méně vyspělých regionech světa se jedná o pouhé odhady. Země s nejnižší prevalencí diabetu se nacházejí v Subsaharské Africe, např. Burundi (2,6 %), Rwanda (2,8 %), Uganda (2,8 %) nebo Eritrea (3,4 %). Naopak nejvyšší prevalence je v zemích na severu Afriky, konkrétně v Egyptě (16,2 %), Libyi (13,7 %), Maroku (12,4 %) a Tunisku (12,2 %) (WHO, 2016).

V Severní Americe dosahuje prevalence diabetu v USA 9,1 % a v Kanadě 7,2 %. V Latinské Americe mají nejvyšší prevalenci ostrovní země střední Ameriky a nejvyspělejší země Jižní Ameriky: Barbados (14,1 %), Trinidad a Tobago (12,5 %), Jamajka (11,9 %), Chile (11,4 %), Uruguay (11,1 %), Mexiko (10,4 %), Kuba nebo Argentina (obě 10,2 %). Nejnižší prevalenci diabetu mají nejchudší země této oblasti: Bolívie (6,6 %), Haiti, Peru, Paraguay (všechny tři 6,9 %) (WHO, 2016).

Rozbor příčin úmrtí ve světě ukazuje, že se diabetes v r. 2007 podílel na celkové úmrtnosti v průměru asi 10 %. Avšak ve světě existují velké rozdíly v úmrtnosti. Nejnižší podíl diabetu jako příčiny úmrtí je v Africe (do 5 %), naopak nejvyšší v USA (přes 10 %). Extrémní hodnoty jsou v Singapuru a Mikronésii (přes 25 %). V Evropě se podíl diabetu jako příčiny úmrtí pohybuje mezi hodnotami 8–9 %. U mužů je celosvětově podíl diabetu na celkové úmrtnosti nižší než u žen, v některých zemích až dvojnásobně (IDF, 2015).

Globální zvýšení prevalence diabetu (všech typů) předpovídala studie Shawa et al. (2009), ve které byly počítány odhady prevalence a počtu diabetiků v makroregionech světa i v některých jednotlivých zemích v r. 2030. V r. 2030 by mělo být celosvětově přibližně 439 milionů diabetiků ve věku 20–79 let. Ze současně dostupných dat (IDF, 2015) ale víme, že v r. 2015 bylo již 415 milionů diabetiků ve věku 20–79 let. Počet diabetiků se od prahu projekce (rok 2009 – rozdíl osm let) zvedl o 130 milionů a nadále se v budoucnu předpokládá minimálně stejný nárůst. Podle IDF (2015) by v r. 2040 mělo být ve světě ve věku 20–79 let 642 milionů diabetiků.

Predikovaná hodnota prevalence diabetu pro rok 2030 by měla dosahovat 7,7 % (Shaw et al., 2009), avšak v r. 2015 byla prevalence diabetu již 8,8 % (IDF, 2015).

2.2.2 Výskyt diabetu a úmrtnost na diabetes v Česku

Počet obyvatel trpících diabetem se v posledních letech v Česku zvyšuje. Zvyšuje se zejména počet osob s diabetem 2. typu. Zatímco v r. 2003 bylo v Česku 687 000 diabetiků (6,7 % obyvatelstva), v r. 2012 bylo v Česku registrováno již 841 000 osob s diabetem (8 % obyvatelstva) (ÚZIS, 2012).

Diabetem 2. typu trpělo v Česku v r. 2012 přibližně 92 % diabetiků, diabetem 1. typu asi 7 % diabetiků. Na konci roku 2011 bylo v Česku evidováno 1 843 dětí a mladistvých (0–19 let) trpících diabetem 1. typu, jejich počet se na konci roku 2012 zvýšil na 1 966 osob. Průměrně je u nás zjištěno každoročně cca 200 nových případů cukrovky u dětí. Rizikovým obdobím pro vznik onemocnění bývá puberta (ÚZIS, 2012). Dalšími typy diabetu, kterými obyvatelstvo v Česku trpí, je např. těhotenská cukrovka, kterou trpí 1–3 % těhotných žen (Diabetická asociace, 2014b). Během roku 2012 byl nově zjištěn diabetes (všechny typy) u více než 37 000 žen a 34 000 mužů (ÚZIS, 2012).

V r. 1995 zemřelo na diabetes jako základní příčinu úmrtí 379 mužů a 498 žen, v r. 2014 to bylo u mužů 1 598 a u žen 1 902 (obr. 6). Procentuálně vzrostly počty zemřelých mužů na diabetes v r. 2014 oproti roku 1995 o 322 % a počet zemřelých žen na diabetes o 282 %. Intenzita úmrtnosti na diabetes v Česku v posledních letech stoupala. Standardizovaná míra úmrtnosti (na 100 000 obyvatel) v r. 1995 byla 14,3 u mužů a 12,1 u žen. V r. 2014 to bylo již 47,9 u mužů a 36,9 u žen. U mužů se tedy intenzita úmrtnosti na diabetes od roku 1995 zvýšila 3,3krát, u žen 3krát (obr. 9 a 11).

2.3 Důsledky diabetu a komplikace způsobené diabetem

Včasná identifikace zdravotních rizik, která mohou indikovat nejen diabetes, ale i jiná onemocnění, může do budoucna pomoci včas zachytit počínající onemocnění a lépe se s ním vypořádat. Diabetes často bývá diagnostikován náhodně při vyšetření z jiného důvodu kvůli absenci výraznějších projevů. Diabetes se může projevit často až po vzniklých komplikacích, kterými mohou být buďto akutní komplikace (hypoglykémie, hyperglykémie, kóma) nebo chronické komplikace (nefropatie, retinopatie, častější infekce, neuropatie – nervové poruchy nebo diabetická noha). Častěji se diabetes projeví spíše po akutních komplikacích než chronických komplikacích (ÚZIS, 2012).

Nejčastějšími akutními komplikacemi diabetu jsou hypoglykémie a hyperglykémie. Hypoglykémie je charakterizována sníženou koncentrací glukózy v krvi. Je to stav, který může akutně ohrozit postiženého jedince. Tím se liší od hyperglykémie, se kterou jedinec může žít několik let, aniž by mu způsobovala větší potíže. Hypoglykémie vzniká při nedostatečném přísunu glukózy do krve nebo v důsledku zvýšeného účinku inzulínu. Léčba hypoglykémie závisí na stupni (závažnosti) příhody (Svačina, 2008). Lehké formy hypoglykémie zvládne diabetik sám konzumací např. oslazeného nápoje nebo cukru. Těžké stavy musí často řešit druhá osoba. Při

dlouhodobé hypoglykémii může člověk upadnout do hypoglykemického šoku a v nejhorších případech může nastat i smrt (Škrha et al., 2009).

Dalšími komplikacemi jsou chronické komplikace, které jsou důsledkem dlouhodobé hyperglykémie a dalších změn vyplývajících z nedostatku inzulínu. Dlouhodobě zvýšená koncentrace glukózy v krvi poté způsobí postupné zhoršování funkce orgánů a tkání, což vede až k jejich selhání. Rozvoj těchto komplikací závisí též na genetické predispozici, která může zesilovat i oslabovat vliv metabolických změn na jednotlivé orgány nebo tkáně (Svačina, 2008).

Jednou z komplikací je retinopatie neboli pokles zrakové ostrosti, což vede k praktické či úplné slepotě. Retinopatie je ve vyspělých zemích vedoucí příčinou nově vzniklé slepoty v populaci diabetiků v rozmezí 20–74 let (Brechner et al., 1993). Další komplikací je nefropatie. Nefropatie je označována jako diabetické onemocnění ledvin. Toto onemocnění se u 30–40 % pacientů s diabetem 1. typu vyvine do 40 let od stanovení diagnózy. U cca 20 % pacientů dojde do 10 let od propuknutí nemoci k selhání ledvin (Škrha et al., 2009).

Syndrom diabetické nohy je další komplikací, která je definována jako postižení tkání nohy (od kotníku dolů). Nejčastěji se jedná o tvoření vředů na plosce nohy nebo prstech či gangrénu prstů nebo paty. Součástí tohoto syndromu je diabetická neuropatie, ischemie dolních končetin nebo časté infekce. Často kvůli tomuto syndromu dochází k amputaci končetiny. Z celkového počtu amputací v Česku je přibližně 20 % pacientů s diabetickou nohou (Škrha et al., 2009).

2.3.1 Chronické komplikace způsobené diabetem v Česku

V r. 2012 bylo v Česku hlášeno 241 000 případů sledovaných komplikací související s diabetem. Jeden diabetik může mít i více diabetických komplikací. Poměr počtu diabetických komplikací vztažený k počtu léčených diabetiků je 29:100. V r. 1994 byl tento poměr 24:100 (ÚZIS, 2012).

Diabetická retinopatie je mezi komplikacemi diabetu zaznamenávána nejčastěji. Retinopatií v r. 2012 v Česku trpělo 100 662 osob (12 % diabetiků), z toho 25 % mělo proliferativní formu, která má za následek riziko odchlípení sítnice a poruchu zraku. Z celkového počtu osob s diabetickou retinopatií bylo 2,2 % postiženo slepotou. Nejvyšší podíl diabetiků s retinopatií byl v Plzeňském kraji (18 % diabetiků), nejvíce diabetiků se slepotou bylo v kraji Středočeském (0,38 %) (ÚZIS, 2012).

Další sledovanou komplikací v Česku je diabetická nefropatie neboli onemocnění ledvin způsobené diabetem. Touto komplikací v r. 2012 trpělo 97 133 osob (11,5 % diabetiků), z toho 36 % mělo známky snížené ledvinové funkce. Nejvyšší podíl diabetiků s nefropatií vztažený k celkovému počtu léčených diabetiků byl v Karlovarském kraji (17 % diabetiků) (SZÚ, 2014).

Poslední statisticky sledovanou komplikací je tzv. diabetická noha. Diabetická noha se v r. 2012 vyskytla u 43 248 léčených diabetiků (5,1 % diabetiků). Nejvyšší podíl osob s diabetickou nohou byl zaznamenán v kraji Vysočina (7,6 %), dále se nad průměrem Česka nacházel kraj Zlínský (6,6 %), Moravskoslezský (6,4 %) a Hlavní město Praha (6,1 %) (ÚZIS, 2012).

2.4 Léčba diabetu

V současnosti existuje mnoho druhů léčby diabetu, záleží na typu diabetu a na závažnosti tohoto onemocnění. Diabetes se dá léčit dietními opatřeními, fyzickou aktivitou, perorálními antidiabetiky, aplikací inzulínových analog aj. Často optimálním řešením je kombinace některých výše zmíněných druhů léčby (Rušavý, 2005).

Dieta patří u diabetu mezi hlavní pilíře léčby. Dieta je levný a účinný prostředek léčby diabetu. Avšak pro pacienty s diabetem dieta znamená značný zásah do životního stylu, proto někteří pacienti nejsou schopni dietu akceptovat. Dietou se rozumí určité množství denní konzumace jídla a pití (v kombinace s fyzickou aktivitou a antidiabetiky) pro dlouhodobé zachování optimální hladiny glukózy v krvi a pro lepší fyzický i psychický stav diabetika. Ideální množství potravin pro diabetika se udává ve výměnných jednotkách (1 VJ = cca 10 g sacharidů obsažených v potravině). Fyzická aktivita má na diabetiky významný vliv, neboť snižuje glykémii, příznivě ovlivňuje krevní tlak a snižuje podíl tělesného tuku (Rušavý, 2005). Fyzická aktivita je nejsilnějším preventivním faktorem vzniku diabetu u osob s prediabetem, obezitou a dalšími rizikovými faktory diabetu, jehož výskyt se snižuje až o 60 % (Tuomilehto et al., 2001). Fyzická aktivita může někdy vést k hypoglykemiím (spíše u diabetiků 1. typu). U diabetiků 2. typu většinou přetrvává vlastní produkce inzulínu, proto k hypoglykemiím při fyzické aktivitě dochází pouze zřídka (Škrha et al., 2009).

Jedním z léčiv používaných k léčbě diabetu jsou perorální diabetika, což jsou léky s hypoglykemizujícím účinkem. Celkově platí, že tento druh léčby se může podávat pouze diabetikům se zachovalou vlastní sekrecí inzulínu, tedy diabetikům 2. typu (Škrha et al., 2009). V některých případech se perorální diabetika kombinují s aplikovaným inzulínem. Dále se pro léčbu používá inzulín, který se aplikuje do těla pomocí inzulínových per nebo pump. Existuje lidský inzulín (humánní) v podobě analog, která jsou ošetřeny molekulami humánního inzulínu. Dále existuje upravený zvířecí inzulín, který se získává z vepřových či hovězích pankreatů. Inzulínové přípravky mohou mít různou dobu působení: ultrakrátké (Humalog, NovoRapid), krátké (Actrapid) nebo dlouhé (Lantus, Levemir). Nejčastěji tyto přípravky používají diabetici 1. typu (Svačina, 2008; Škrha et al., 2009).

V současné době je výzkum diabetu již v takovém stadiu, že dokážeme transplantovat slinivku břišní. Tato operace se provádí zejména pacientům s diabetem 1. typu. První transplantace v Česku byla uskutečněna v r. 1983 v pražském Institutu klinické a experimentální léčby (IKEMu). Výrazným pokrokem je též transplantace Langerhansových ostrůvků (IKEM, 2017).

2.5 Prevence obezity jako prevence diabetu

Pro prevenci výskytu diabetu je velmi důležitá prevence obezity. Proto je důležité, aby se výskyt obezity ve světě snižoval. Je tedy potřeba, aby se země řídili společnými pokyny, které budou vést ke snížení výskytu obezity.

Studie Skinnera a Skeltona (2014) se zabývala výzkumem obezity u dětí a mladistvých ve věku 2–19 let v USA. V r. 1999 bylo v USA 28,7 % dětí a mladistvých s nadváhou. V r. 2012 to bylo již 32,2 %. Obezitou v r. 1999 trpělo 14,5 % dětí a mladistvých, v r. 2012 to bylo již 17,3 %. Účinná prevence vzniku obezity u dětí znamená zásah do životního stylu celé rodiny, neboť si děti většinou berou příklad ze svých rodinných příslušníků a napodobují jejich životní styl (Svačina, 2008). Ve školách se ve světě užívají speciální programy pro prevenci obezity. K preventivním opatřením u obezity dětí patří zejména edukace ke zdravému životnímu stylu a trávení volného času; výchova k pohybu a sportu nebo dietologická výchova (např. eliminace stravy typu fastfood) (Svačina, 2008). Prevence dětské obezity by se měla řešit z širšího hlediska, tedy řešit např. strategii pro podporu zdraví a prevence obezity na národní úrovni. Měl by být rovněž kvalitnější přístup k oblastem veřejného zdraví, vzdělávání nebo sportu (Lobstein et al., 2004).

Evropská komise pro vzdělání a kulturu se zabývá správným životním stylem obyvatel. Tato instituce vydala v r. 2008 publikaci EU Physical Activity Guidelines (Pokyny EU pro pohybovou aktivitu) (European Commission, 2008). Publikace se zabývá přínosy pohybové aktivity a různými oblastmi politiky, které se zabývají podporou sportu a vzdělávání. Též se zde zmiňuje o informovanosti veřejnosti o pohybové aktivitě. Pohybová aktivita je často definována jako „jakýkoli tělesný pohyb spojený se svalovou kontrakcí, která zvyšuje výdej energie nad klidovou úroveň“ (MŠMT, 2012). Studie Hu et al. (2003) dokládá, že sedavý způsob života je rizikovým faktorem pro rozvoj mnoha chronických onemocnění, např. diabetu. Tudíž je důležité, aby se obyvatelstvo věnovalo pohybové aktivitě a zabránilo se tak zvyšující se obezitě.

Díky významným vynálezům 20. století se projevil výrazné snížení množství tělesné námahy, která je potřebná k vykonávání každodenních domácích prací, k přepravě z místa na místo (doprava) nebo k aktivitám ve volném čase. Podle dostupných údajů 40–60 % obyvatelstva EU vede sedavý způsob života (MŠMT, 2012). Důležité tedy je, aby nejen členské země EU vypracovaly pro svou zemi plány na podporu pohybových aktivit. Dodržování těchto plánů částečně napomůže změnit špatný životní styl obyvatel a zvýší se informovanost o přínosech pohybových aktivit v souvislosti s fyzickým a psychickým zdravím. Některé členské země EU mají své pokyny pro zvýšení pohybové aktivity (např. Francie, Německo nebo Spojené království), tyto pokyny přispívají k přidělení veřejných financí projektům podporující pohybovou aktivitu obyvatel dané země (MŠMT, 2012). Do podpory pohybové aktivity je zapojeno mnoho veřejných orgánů. Určených cílů lze dosáhnout součinností těchto orgánů. Zvýšení úrovně pohybové aktivity u obyvatelstva spadá do působnosti některých odvětví: sport, zdraví, vzdělávání, doprava; plánování měst a veřejná bezpečnost nebo pracovní prostředí (MŠMT, 2012).

Dalším aktérem při definování podmínek pro politiky boje proti obezitě je WHO. WHO přijala řadu dokumentů, které vymezují individuální a společné cíle související s pohybovou

aktivitou. V r. 2002 vydala doporučení, že by každý člověk měl denně vykonávat minimálně 30 minut pohybové aktivity. Konkrétněji WHO doporučuje jako cíl, že by měl každý zdravý dospělý člověk ve věku 18–65 dosáhnout minimálně 30 minut středně intenzivní pohybové aktivity 5 dnů týdně nebo 20 minut pohybové aktivity vysoké intenzity 3 dny týdně. U dětí by měla být pohybová aktivita denně delší než u dospělých, alespoň 60 minut denně vykonávat střední až vysoce intenzivní pohybovou aktivitu (WHO, 2002).

Úspěšná realizace pokynů pro pohybovou aktivitu do značné míry závisí na veřejném vnímání. Pro úspěšnost kampaní pro zvýšení informovanosti obyvatel o pohybové aktivitě, je nezbytné vzít v úvahu podobné kampaně, které proběhly v jiných zemích. Též je důležité zohlednit lokální specifika dané země (MŠMT, 2012).

2.6 Výzkum EHES o zdravotním stavu obyvatelstva – příklad Česka

V posledních letech je životní styl a moderního sedavého způsobu života velmi diskutovaným tématem. Bylo provedeno mnoho výzkumů ohledně zdravotního stavu obyvatelstva např. studie HELEN (SZÚ, 2017) zaměřující se na zdravotní stav a životní styl městského obyvatelstva nebo studie EHES (SZÚ, 2014), kterou se budeme zabývat níže.

Studie EHES (European Health Examination Survey) – Evropské šetření zdravotního stavu populace s lékařským vyšetřením je šetření o hlavních rizikových faktorech, které se podílejí na vzniku kardiovaskulárních onemocnění (SZÚ, 2014). Toto šetření v Česku organizoval SZÚ (Státní zdravotní ústav). Výzkum navazoval na obecnější výzkum EHIS (European Health Interview Survey – Evropské dotazníkové šetření zdravotního stavu). Ve výzkumu EHES bylo v Česku vyšetřeno 1 220 osob ve věku 25–64 let. Osoby byly vybrány náhodným výběrem. Rizikové faktory srdečně-cévních onemocnění, na které se výzkum zaměřil, jsou tyto: kouření, alkohol, vysoký krevní tlak, nadváha a diabetes. Výzkum EHES probíhal i v některých námi analyzovaných evropských zemích (Dánsko, Finsko, Francie, Německo, Nizozemsko, Norsko, Polsko, Slovensko, Spojené království a Španělsko) (EHES, 2017).

Podle SZÚ (2014) má až 90 % diabetiků problémy s nadváhou a nezdravým životním stylem. První příznaky diabetu se mohou projevit až za 10–15 let. Nerozpoznaný diabetes může následně vést ke komplikacím (mozková mrtvice, postižení zraku, ledvin, diabetické noze – více o komplikacích způsobené diabetem v podkapitole 2.3). Vyšetřovaným parametrem z lékařského hlediska byl glykovaný hemoglobin (dále jen GH) HbA1c. Zkoumala se jeho průměrná hladina za 2–3 měsíce. Výsledná hodnota poté signalizovala vztah k možnému diabetu (SZÚ, 2014). Existují kategorie, podle kterých se určuje, zda má daná osoba normální („zdravý člověk“), zvýšenou (prediabetes) nebo vysokou (osoba s diabetem) hodnotu GH (tab. 2).

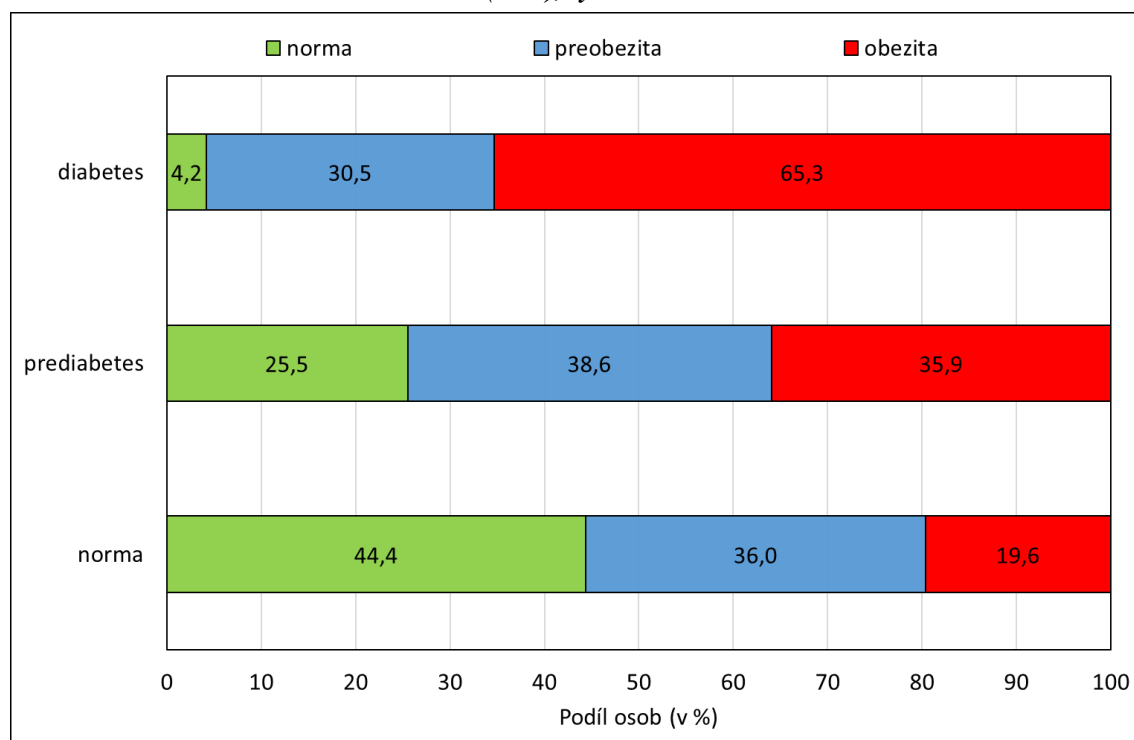
Bylo zjištěno, že 8,6 % z tázaných mužů mělo hodnoty GH v kategorii diabetes, u žen to bylo 5,7 %. V normě se nacházelo 66,1 % mužů a 67,7 % žen (příloha 1). Dále byla s diabetem spojována kategorie BMI (index tělesné hmotnosti), krevní tlak a fyzická aktivita. Porovnáme tedy hodnoty těchto kategorií mezi osobami, které mají normální hodnoty GH (osoby bez diabetu) s osobami se zvýšenými hodnotami GH (prediabetes a diabetes).

Na obrázku 1 sledujeme vztah mezi hodnotou GH a hodnotou BMI u sledovaných respondentů. Obézních osob s diabetem bylo 65,3 % a diabetiků s preobezitou 30,5 %, což

znamená, že celkem 95,8 % respondentů s diabetem trpí minimálně nadváhou. Z osob s normální hodnotou GH trpělo nadváhou 55,6 % osob, což rovněž u „zdravé populace“ svědčí o špatné zdravotní situaci obyvatel. Člověk, který má nadváhu, nemusí mít v budoucnu diabetes. To samé platí naopak, tedy člověk s diabetem nemusí mít nadváhu (SZÚ, 2014).

Hypertenze je významným rizikovým faktorem mnoha závažných onemocnění, zejména srdečně-cévních. Též je spojován s diabetem. U osob s GH v normě je výskyt optimálního tlaku, prehypertenze a hypertenze v podstatě rovnoměrný. V kategorii osob s diabetem se nachází 83 % osob s hypertenzí a 8,5 % s prehypertenzí (obr. 2). Zvýšený krevní tlak souvisí rovněž s nadváhou obyvatel, tudíž krevní tlak nemusí mít přímý vliv na výskyt diabetu (SZÚ, 2014).

Obr. 1: Diabetes a Index tělesné hmotnosti (BMI), výzkum EHES 2014

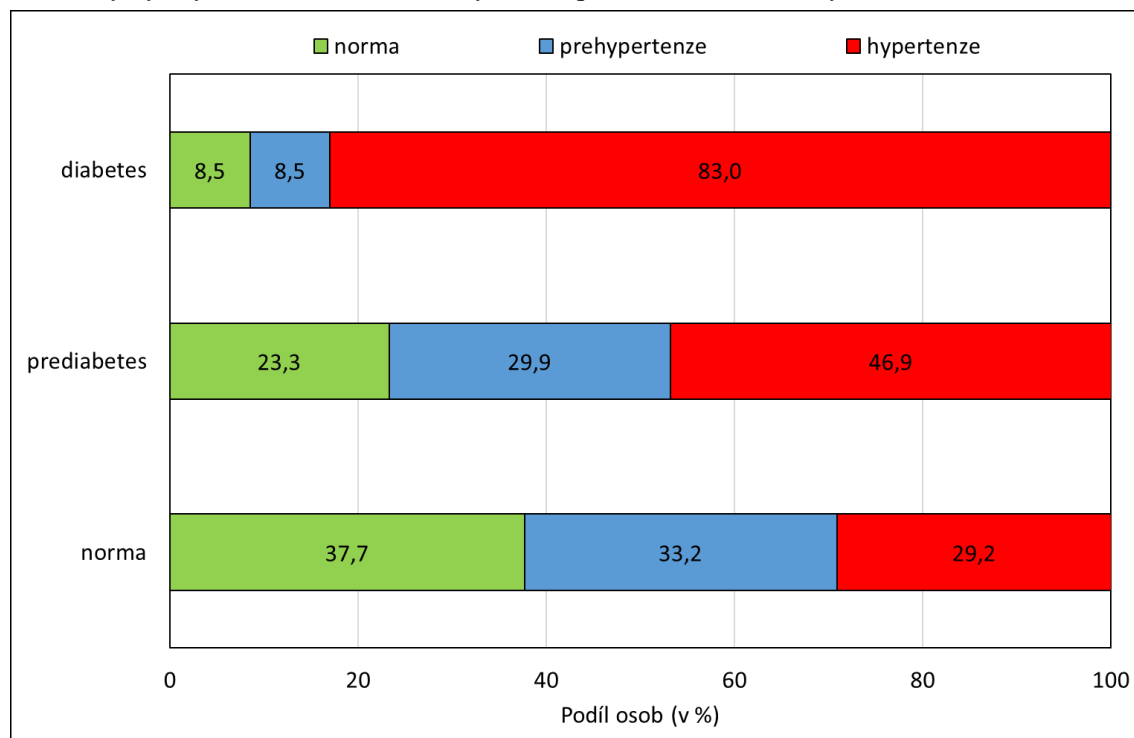


Poznámky: Kategorie BMI – norma (18,5–24,9 kg/m²), preobezita (25,0–29,9 kg/m²) a obezita (≥30 kg/m²)

Zdroj: SZÚ 2014

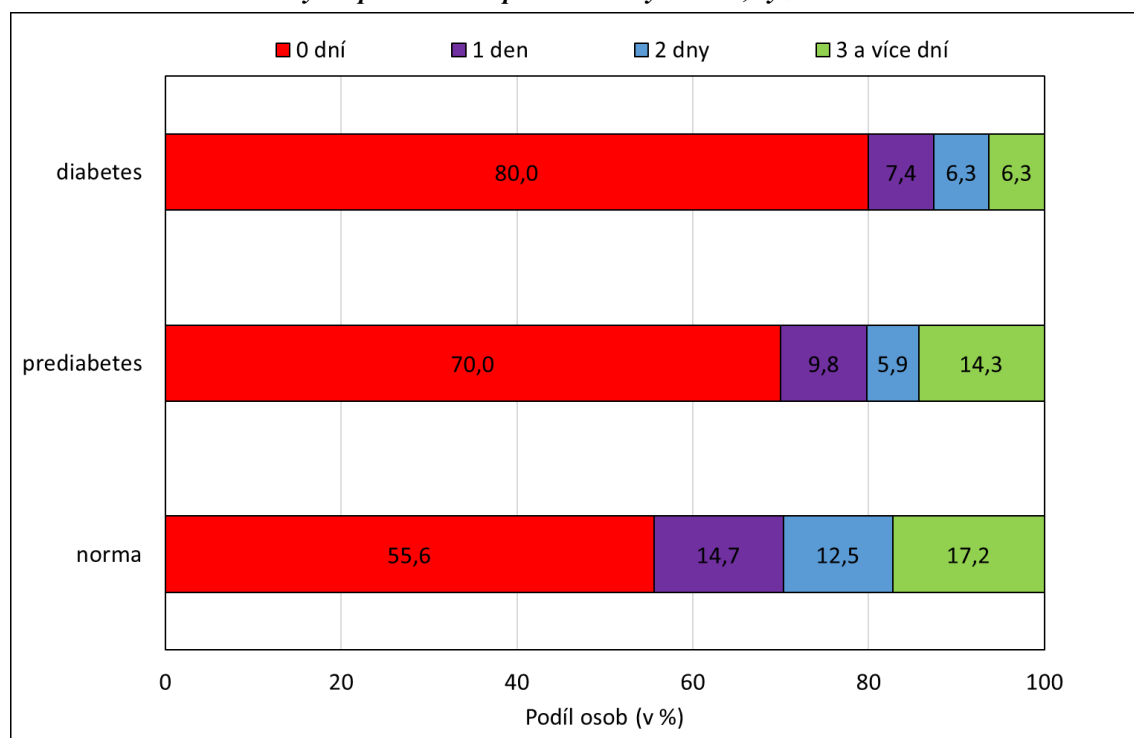
Posledním významným rizikovým faktorem, který má výrazný vliv na výskyt kardiovaskulárních chorob nebo diabetu, byla fyzická aktivita u zkoumaných osob. V dotazníku byla otázka: Kolik dnů v týdnu se dotazovaný věnuje sportu? Ani jeden den se nevěnuje sportu 80 % osob s diabetem. Alespoň jeden den se věnuje pohybu 7,4 % osob s diabetem, zbylých 12,6 % se věnuje sportu 2 a více dnů. Oproti tomu osoby s hodnotou GH v normě se věnují fyzické aktivitě alespoň jeden den ve 44,4 % případů (obr. 3). To, že 80 % osob s diabetem se vůbec nevěnuje sportu, může souviset i s obezitou. Neznamená to tedy, že diabetici nesportují kvůli diabetu.

Obr. 2: Výskyt zvýšeného tlaku u zkoumaných osob podle hodnot HbA1c, výzkum EHES 2014



Poznámky: Krevní tlak (v mm Hg) – (Systolický:Diastolický), norma (<129:<84), prehypertenze (130–139:85–89) a hypertenze ($\geq 140:\geq 90$)

Obr. 3: Počet dnů věnovaných sportu u osob podle hodnoty HbA1c, výzkum EHES 2014



Zdroj: SZÚ 2014

2.7 Zdravotnictví a diabetes – příklad Česka

Pokud uvažujeme, že roční léčba jednoho diabetika 2. typu v r. 2007 stála 25 858 Kč (tab. 4), tak dojdeme k částce 17,5 miliardy Kč ročně (Doležal, 2011). Závažným faktem je, že až 30 % pacientů trpí nákladnými chronickými komplikacemi diabetu a počet nemocných bude dále narůstat. Léčba komplikací diabetu tak v Česku přesahuje 50 % nákladů na samotnou léčbu diabetu. Diabetologové již v minulosti upozorňovali na dlouhodobou neudržitelnost nynějšího přístupu k onemocnění (Život a cukrovka, 2014).

Náklady na léčbu netvoří pouze cena léků, ale též jde o náklady na tzv. lůžkovou péči nebo ekonomickou zátěž země. Jedná se o ekonomickou zátěž, neboť diabetik přestává být v pozdější fázi onemocnění ekonomicky aktivní a stává se závislým na sociální podpoře státu a svého okolí. Cílem diabetologické léčby je včasná detekce osob s diabetem a dlouhodobá a pravidelná kontrola spojená s účinnou léčbou pacientů. V současnosti je cílem léčby diabetu prevence jeho komplikací. Toho lze dosáhnout pomocí časné zahájené a intenzivně vedené léčby (Život a cukrovka, 2014).

V Česku byla koncem roku 2007 provedena farmakoekonomická analýza cost-of-illness, která si kladla za cíl vyčíslit náklady na jednoho průměrného diabetika 2. typu v našich podmínkách. Analýza byla provedena na 495 pacientech s průměrným věkem 63 let (52 % mužů) (Doležal, 2011). V tabulce 4 můžeme pozorovat, že největší položkou v nákladech byla hospitalizace pacienta pro diabetické komplikace. Z celkových nákladů 180 miliard ze zdravotního pojištění v r. 2007 pak terapie diabetu 2. typu tvoří skoro 10 % celkových nákladů v Česku. Pro srovnání s evropskými zeměmi zjistíme, že naše země má nejvyšší podíl nákladů na léčbu diabetu 2. typu (Francie – 3,4 %, Německo – 6,5 % nebo Itálie – 6,6 %) (Doležal, 2011).

Tab. 4: Průměrné roční náklady na diabetika 2. typu, Česko, 2007

Typ nákladů	Náklady (Kč)	Podíl na celkových nákladech (%)
Hospitalizace	15 824	61,2
Ambulantní péče	1 741	6,7
Inzulíny	3 974	15,4
Perorální antidiabetika	1 026	3,9
Hypolipidemika	2 191	8,5
Antihypertenziva	1 102	4,3
Celkem	25 858	100,0

Zdroj: Doležal 2011

2.8 Hypotézy a výzkumné otázky práce

Hypotézy a výzkumné otázky, které jsme si stanovili v této práci na základě poznatků získaných z vybraných studií a vědeckých prací, se týkají vývoje úrovně nemocnosti a úmrtnosti vybraných evropských zemí ve sledovaném období.

Hypotézy, které jsme si stanovili, jsou tyto:

- H1 Prevalence diabetu se zvyšuje.** Podle studií (Shaw et al., 2009; IDF, 2015) probíhá v posledních letech nárůst prevalence diabetu a do budoucna se očekává další nárůst. Za nárůst prevalence můžou např. faktory jako obezita (Seidell, 2000) nebo růst naděje dožití obyvatel (Colagiuri et al., 2005).
- H2 Míra fatality se snižuje.** Dle informací diabetické asociace za posledních 10 let kleslo v Česku riziko úmrtí pacientů s diabetem o 30 % (Vávrová, 2015).
- H3 Celková intenzita úmrtnosti na diabetes se snižuje.** Dle dánské studie (Carstensen et al., 2008) v posledních letech klesá intenzita úmrtnosti na diabetes. Autoři analyzovali úmrtnost na diabetes v Dánsku v období 1995–2006. Bylo zjištěno, že standardizovaná míra úmrtnosti na diabetes v průměru každoročně klesala o 1 %. Též podle Støvring et al. (2003) se intenzita úmrtnosti na diabetes snižuje.

Výzkumné otázky, které jsme si stanovili, jsou tyto:

- **Existují rozdíly mezi pohlavími v celkové intenzitě úmrtnosti na diabetes?** Rozdíly mezi pohlavími jsou zřejmé při pohledu na počet zemřelých ve vybraných zemích (WHO, 2017b). Dále Kalben (2002) tvrdí, že muži umírají na diabetes častěji než ženy. Je tomu skutečně tak ve všech sledovaných zemích?
- **Jaký průběh má úmrtnost na diabetes v jednotlivých věkových skupinách 20–39, 40–64 a 65 let a více a jaký vliv má úmrtnost na diabetes analyzovaných věkových skupin na celkovou intenzitu úmrtnosti na diabetes?** Ve studii Colagiuriho et al. (2005) autoři hovoří o snižování věku při diagnostikování diabetu. Tím, že osoba onemocní diabetem dříve, mohou nastat dříve zdravotní komplikace a tím může dojít k časnějšímu úmrtí. O časnějším diagnostikování diabetu se rovněž zmiňují studie (Skinner, Skelton, 2014; Lobstein et al., 2004), které hovoří o časnějším výskytu diabetu u dětí a mladistvých, což může zapříčinit výrazně časnější diagnostikování diabetu a tím pádem výrazně časnější úmrtí diabetiků. Proto nás zajímá, jestli se mění úmrtnost na diabetes nejen ve starších věkových skupinách, ale rovněž v nižších věkových skupinách.
- **Existují rozdíly mezi pohlavími v intenzitě úmrtnosti na diabetes v jednotlivých zkoumaných věkových skupinách?**

Kapitola 3

Zdroje dat a metodika práce

Pro analýzu v této práci jsou použita zejména data z WHO Mortality Database (WHO, 2017b), ve které se publikují údaje o zemřelých podle příčin úmrtí za sledované země. Data do této databáze dodávají každoročně členské země WHO ze svých statistických úřadů. Pro výpočet standardizovaných měr úmrtnosti byla použita data za zemřelé na diabetes mellitus a střední stavy obyvatel sledovaných zemí (pětileté věkové intervaly).

Data za počty zemřelých na diabetes mohou být v některých zemích na konci sledovaného období ovlivněna zavedením automatického kódování příčin úmrtí (Lustigová, 2015; Romon et al., 2008; Wijesekere, 2001). Na příkladu Česka se od roku 2007 pro kódování příčin úmrtí používaly tzv. rozhodovací tabulky, které jsou základem automatizovaného kódovacího systému. Ale až do roku 2010 byly příčiny úmrtí vybírány manuálně. V r. 2010 byla v Česku část hlášení o úmrtí (25 000 hlášení) zpracována jak manuálním, tak automatickým kódováním základní příčiny úmrtí. Přesun počtu zemřelých nastal například z třídy nemocí oběhové soustavy do třídy diabetes mellitus (E10–E14). V automatickém kódování šlo zjednodušeně o to, že pokud zemřel člověk na srdeční příhodu, ale byl diabetik, tak se za základní příčinu jeho úmrtí považoval diabetes mellitus. Tudíž počet úmrtí na diabetes mellitus oproti předchozím rokům vzrostl hlavně kvůli změně kódování příčin úmrtí (Lustigová, 2015). V r. 2011 začal být využíván systém IRIS, který aplikuje rozhodovací tabulky automatizovaně (Daňková, 2012). Dalším příkladem zvýšeného počtu zemřelých na diabetes, na základě zavedeného automatického kódování, může být Francie (Romon et al., 2008).

Data za prevalenci diabetu a počty diabetiků jsou převzata z celkem sedmi vydání publikace IDF Diabetes Atlas (2000, 2003, 2006, 2009, 2011, 2013 a 2015), v některých vydáních jsou u prevalence a počtů diabetiků k dispozici intervaly spolehlivosti. Pro vývoj prevalence diabetu nebyla po celé sledované období k dispozici data podle pohlaví. Nemocnost na diabetes byla tedy analyzována za obě pohlaví dohromady. Data za prevalenci diabetu a počty diabetiků jsou v některých vydáních publikace IDF Diabetes Atlas rozdělena do dvou věkových skupin: 20–79 let a 0–14 let. Bohužel v některých vydáních jsou data pouze za věkovou skupinu 20–79 let, tudíž jsme si zvolili data pouze za tuto věkovou skupinu, aby bylo možné co nejlépe porovnat vybrané země po celé dostupné sledované období. Mezinárodní diabetická federace uvádí data za počty diabetiků, prevalence aj. za věkovou skupinu 20–79 let. Data za věkovou skupinu 0–14 let se často neuvádí nebo nezjišťují, protože v této věkové skupině se nacházejí

spíše diabetici s první typem. Těchto diabetiků je totiž oproti diabetikům 2. typu mnohem méně (IDF, 2015). Data z jednotlivých vydání publikace IDF Diabetes Atlas nepocházejí ze stejných zdrojů, tudíž nejsou úplně spolehlivá pro srovnání v čase.

Analýza nemocnosti a úmrtnosti byla provedena za dvacet evropských zemí, které byly vybrány na základě dostupnosti dat za zemřelé z WHO Mortality Database (Belgie, Česko, Dánsko, Estonsko, Finsko, Francie, Chorvatsko, Litva, Lotyšsko, Maďarsko, Německo, Nizozemsko, Norsko, Polsko, Slovensko, Slovinsko, Spojené království, Španělsko, Švédsko a Švýcarsko). Úmrtnost byla analyzována za období 1995–2014. Důvodem, proč máme k dispozici za každou zemi jinak dlouhé sledované období, je jiný rok zavedení 10. revize MKN v každé zemi. Data z jiných revizí jsme tedy nepoužili. Nejkratší sledované období je u Spojeného království (2001–2013) a Francie (2000–2013). Naopak nejdelší (1995–2014) je u Česka, Dánska a Chorvatska (více v tab. 5). Diabetes mellitus jako příčina úmrtí je v Mezinárodní klasifikaci nemocí v nejnovější 10. revizi rozdělena do pěti podskupin E10–E14. E10 je Diabetes mellitus 1. typu, E11 je Diabetes mellitus 2. typu, E12 je Diabetes mellitus spojený s podvýživou, E13 je jiný specifikovaný typ diabetu a E14 je nespecifikovaný typ diabetu (ÚZIS, 2017). Analýzou úmrtnosti na jednotlivé typy diabetu se v této práci zabírat nebudeme, budeme analyzovat úmrtnost souhrnně za všechny typy (E10–E14). U většiny zemí máme k dispozici data za počty zemřelých a střední stavy obyvatel do věku 95+ let. U některých zemí máme k dispozici data pouze do věku 85+ let.

Pro srovnání vývoje úmrtnosti mezi jednotlivými zeměmi je použita metoda přímé standardizace. Počítána byla celková standardizovaná míra úmrtnosti a standardizovaná míra úmrtnosti ve věkových skupinách 20–39, 40–64 a 65 let a více pro obě pohlaví zvlášť. Ukazatel standardizované míry úmrtnosti je vyjádřený na 100 000 obyvatel standardní populace. Tento ukazatel je vhodný pro srovnání mezi zeměmi, jelikož eliminuje rozdílné věkové struktury jednotlivých populací.

Tab. 5: Sledovaná období pro vybrané země v analýze úmrtnosti na diabetes

Země	Sledované období	Země	Sledované období
Belgie	1998–2013	Německo	1998–2014
Česko	1995–2014	Nizozemsko	1996–2014
Dánsko	1995–2014	Norsko	1996–2014
Estonsko	1997–2014	Polsko	1999–2014
Finsko	1996–2014	Slovensko	1995–2014
Francie	2000–2013	Slovinsko	1997–2013
Chorvatsko	1995–2014	Spojené království	2001–2013
Litva	1998–2014	Španělsko	1999–2014
Lotyšsko	1996–2014	Švédsko	1997–2014
Maďarsko	1996–2014	Švýcarsko	1995–2013

Zdroj: WHO 2017b

Celková standardizovaná míra úmrtnosti (podle pohlaví) byla počítána pomocí vzorce (Pavlík et al., 1986, s. 159):

$${}^{pst}_t hmú = \sum {}_t\acute{u}_x \times \frac{{}_tP_x^{st}}{{}_tP^{st}} \times 100\,000$$

Kde: ${}_t\acute{u}_x$ = míra úmrtnosti v čase t a ve věku x ⁹

${}_tP_x^{st}$ = populace standardu v čase t a ve věku x

${}_tP^{st}$ = celková populace standardu v čase t

Na základě literatury, která se zabývá vlivem růstu naděje dožití obyvatel na výskyt diabetu (Colagiuri et al., 2005) a snižováním věku při diagnostikování diabetu (Skinner, Skelton, 2014; Lobstein et al., 2004), jsme se rozhodli vypočítat standardizovanou míru úmrtnosti ve věkových skupinách 20–39, 40–64 a 65 let a více. Díky analýze těchto věkových skupin můžeme odhalit, jaký vliv má daná věková skupina na celkovou intenzitu úmrtnosti.

Standardizovaná míra úmrtnosti v jednotlivých věkových skupinách byla počítána pomocí upraveného vzorce (Pavlík et al., 1986, s. 159):

$${}^{pst}_t hmú_{20-39} = \sum_{x=20}^{39} {}_t\acute{u}_x \times \frac{{}_tP_x^{st}}{{}_tP^{st}} \times 100\,000$$

$${}^{pst}_t hmú_{40-64} = \sum_{x=40}^{64} {}_t\acute{u}_x \times \frac{{}_tP_x^{st}}{{}_tP^{st}} \times 100\,000$$

$${}^{pst}_t hmú_{65+} = \sum_{x=65+}^n {}_t\acute{u}_x \times \frac{{}_tP_x^{st}}{{}_tP^{st}} \times 100\,000$$

Kde: ${}_t\acute{u}_x$ = míra úmrtnosti v čase t a ve věku x

${}_tP_x^{st}$ = populace standardu v čase t a ve věku x

${}_tP^{st}$ = celková populace standardu dané věkové skupiny v čase t

n = nejvyšší věková skupina ve vybraných zemích (85 let a více nebo 95 let a více)

Pro výpočet přímé standardizace používáme nový evropský standard evropského statistického úřadu (EUROSTAT) z roku 2013, který nově uvádí i věkové skupiny 85–89, 90–94 a 95+ let, oproti staršímu standardu z roku 1976, který uváděl poslední věkovou skupinu 85+ let. Oproti starému standardu se v novém posunuly počty obyvatel standardní populace do vyššího věku. Nový standard byl vytvořen zejména kvůli stárnutí populace (Eurostat, 2013).

⁹ počet zemřelých v daném věku vztahený ke střednímu stavu obyvatelstva v daném věku

Pro základní epidemiologický přehled je použita prevalence (počet osob trpících daným onemocněním vztažený ke střednímu stavu obyvatel) a míra fatality (počet zemřelých na dané onemocnění vztažený ke střednímu stavu osob trpících daným onemocněním). Prevalence se zařazuje mezi ukazatele nemocnosti, zatímco míra fatality, která charakterizuje závažnost daného onemocnění z hlediska uzdravení, resp. přežití, je považována za ukazatel úmrtnosti (Pavlík et al., 1986).

Ukazatelem zdravotního stavu obyvatelstva je prevalence (ukazatel nemocnosti), která byla počítána podle upraveného vzorce (Pavlík et al., 1986, s. 218):

$$un = \frac{{}_tP^n}{{}_tP} \times 100$$

Kde: ${}_tP^n$ = střední stav nemocných danou nemocí n ve sledované populaci v čase t
 ${}_tP$ = střední stav sledované populace v čase t

Dále je počítána míra fatality (míra smrtelnosti) podle upraveného vzorce (Pavlík et al., 1986, s. 220):

$$mf = \frac{{}_tD^n}{{}_tP^n} \times 100\,000$$

Kde: ${}_tD^n$ = počet zemřelých na dané onemocnění n ve sledované populaci v čase t
 ${}_tP^n$ = střední stav nemocných danou nemocí n ve sledované populaci v čase t

Někdy se zaměňují pojmy fatalita a letalita. Míra letality vyjadřuje počet zemřelých na dané onemocnění vztažený ke střednímu stavu obyvatelstva (celkový počet obyvatel) (Pavlík et al., 1986).

Kapitola 4

Vývoj počtu diabetiků a prevalence diabetu

V této kapitole se zabýváme nemocností na diabetes. V první podkapitole se zabýváme počty diabetiků a v další podkapitole se věnujeme prevalenci diabetu. Pro obě kapitoly jsou hlavním zdrojem data z IDF (IDF, 2015, 2017). Data za počty diabetiků i prevalence diabetu, jak již bylo zmíněno v kapitole 3, jsou prezentována za věkovou skupinu 20–79 let.

4.1 Počty diabetiků

Počty diabetiků jsou analyzovány za všechny typy diabetu ve věku 20–79 let za obě pohlaví dohromady. Diabetes mellitus se v Evropě šíří mnohem intenzivněji než dříve. V r. 2000 bylo v Evropě 22,4 milionů diabetiků ve věku 20–79 let (4,85 % evropské populace ve věku 20–79 let). Postupem času se počet diabetiků zvyšoval. V r. 2010 jich bylo již 55,2 milionů ve věku 20–79 let (8,5 % evropské populace ve věku 20–79 let) (IDF, 2017). Podle posledního vydání publikace IDF Diabetes Atlas (IDF, 2015) bylo v r. 2015 59,8 milionů diabetiků ve věku 20–79 let (9,1 % evropské populace ve věku 20–79 let).

Diabetes mellitus 1. typu se většinou objevuje u dětí a mladistvých, proto IDF sleduje statistiku počtu diabetiků 1. typu ve věku 0–14 let. Těchto diabetiků je výrazně méně oproti počtu diabetiků 2. typu. V r. 2015 bylo v Evropě 140 292 diabetiků 1. typu ve věku 0–14 let (IDF, 2015).

Tabulka 6 ukazuje vývoj počtu diabetiků ve sledovaných zemích ve vybraných letech v období 2003 až 2015. V některých zemích počty diabetiků na konci vybraného období klesají, zejména v zemích jako Švýcarsko, Litva, Lotyšsko, Francie, Estonsko nebo Belgie, což může být způsobeno například zlepšenou prevencí faktorů zapříčínujících diabetes (Chevreul et al., 2014). V některých zemích počty diabetiků výrazně vzrostly, zejména v Nizozemsku, Spojeném království a Dánsku (tab. 6). K největšímu procentuálnímu poklesu mezi roky 2003 a 2015 došlo ve všech třech pobaltských zemích: Litva (pokles o 53 %), Estonsko (pokles o 39 %) a Lotyšsko (pokles o 37 %). Naopak největší procentuální nárůst proběhl u Nizozemska (nárůst o 125 %), Belgie (nárůst o 72 %) a Spojeného království (nárůst o 71 %). V těchto zemích počet diabetiků v průběhu období rostl, avšak intenzita úmrtnosti na diabetes klesala (obr. 10 a 12). Důvodem nárůstu počtu diabetiků může být stárnutí populace či nárůst počtu obyvatel (Gale, 2003).

Tab. 6: Počty diabetiků ve věkové skupině 20–79 let, 2003, 2010, 2013, 2015

Země	Počet diabetiků (v tisících)			
	2003	2010	2013	2015
Belgie	315,1	610,0	514,8	543,1
Česko	734,9	677,3	755,7	799,3
Dánsko	264,9	301,5	346,7	405,5
Estonsko	96,3	97,9	74,0	59,0
Finsko	273,5	319,8	349,1	360,0
Francie	2 653,6	4 164,2	3 374,7	3 304,3
Chorvatsko	199,1	315,9	224,5	216,0
Litva	248,9	239,8	111,0	116,9
Lotyšsko	173,6	169,7	95,7	109,6
Maďarsko	711,4	658,9	573,5	694,7
Německo	6 294,3	7 494,3	7 559,8	6 537,2
Nizozemsko	432,2	922,4	914,2	973,5
Norsko	211,7	159,3	209,9	289,6
Polsko	2 506,5	2 674,6	1 879,7	2 229,9
Slovensko	338,7	314,0	422,6	409,2
Slovinsko	145,2	152,9	163,8	168,2
Spojené království	1 671,5	2 139,6	2 975,0	2 858,6
Španělsko	3 004,3	2 939,3	3 790,8	3 576,1
Švédsko	456,9	484,4	438,6	446,9
Švýcarsko	504,9	629,9	449,2	480,7

Zdroj: IDF 2017, IDF 2015

Velkým problémem při určování celkového počtu diabetiků v jednotlivých zemích je vysoký počet osob s nediagnostikovaným diabetem. Dle odhadů IDF (2015) žilo v r. 2015 v Evropě 23,5 milionů osob ve věku 20–79 let s nediagnostikovaným diabetem, což je téměř 40 % osob ve věku 20–79 let s diagnostikovaným diabetem. Za předpokladu tohoto poměru by v Evropě v r. 2015 nežilo zmiňovaných 59,8 milionů diabetiků ve věku 20–79 let, ale více než 83,3 milionů diabetiků ve věku 20–79 let. Prevalence diabetu v Evropě ve věku 20–79 let by namísto hodnoty 9,1 %, dosahovala hodnoty 12,6 %.

4.2 Prevalence diabetu

Prevalenci diabetu jsme analyzovali na základě údajů ze sedmi vydání publikace IDF Diabetes Atlas. Některá data za prevalenci diabetu pocházejí ze statistických úřadů jednotlivých zemí a některá jsou převzata z jednotlivých statistických šetření nebo odhadů z jednotlivých výzkumů.

Prevalence diabetu je jedním z nejzákladnějších ukazatelů, kterým se sleduje výskyt diabetu. Pro vývoj prevalence v čase ve vybraných zemích jsme použili národní prevalenci diabetu¹⁰ (IDF, 2015). Dále jsme pro porovnání použili tzv. standardizovanou prevalenci, která předpokládá, že každá země nebo region mají stejný věkový profil. Pro tuto prevalenci byl použit světový věkový standard z r. 2001 (Ahmad et al., 2001). Tím se odstraní rozdíly ve věkové struktuře, tudíž je tato prevalence vhodnější pro porovnání mezi zeměmi. Standardizovaná prevalence se nachází pouze v jednom vydání publikace IDF Diabetes Atlas (IDF, 2015), tudíž jsme použili standardizovanou prevalenci pouze z tohoto vydání.

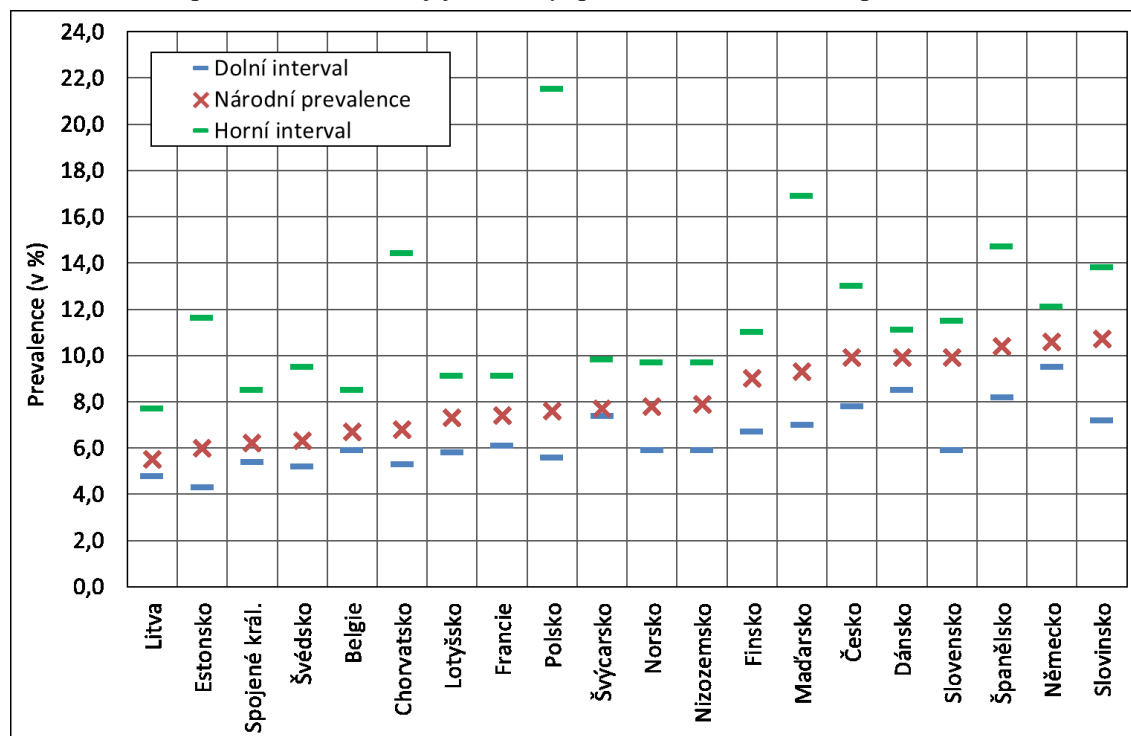
Obrázek 4 ukazuje národní prevalenci diabetu ve věku 20–79 let v r. 2015 za jednotlivé země seřazené vzestupně. Můžeme zde vidět i spolehlivost dat, která je znázorněna intervalem spolehlivosti (horní a dolní hranice – znázorněné černými čarami). Nejnižší míra prevalence je v zemích západní a severní Evropy a v Pobaltí: např. Litva (5,5 %), Estonsko (6,0 %), Spojené království (6,2 %), Švédsko (6,3 %) nebo Belgie (6,7 %). Naopak nejvyšší prevalence je v zemích střední a jižní Evropy: např. Slovinsko (10,7 %), Německo (10,6 %), Španělsko (10,4 %), Slovensko (9,9 %) a Česko (9,9 %). Velké rozpětí intervalu spolehlivosti je u zemí jako Estonsko, Chorvatsko, Polsko nebo Maďarsko. U těchto zemí je tedy menší spolehlivost dat, tudíž nejsou data za tyto země příliš reprezentativní.

Na obrázku 5 vidíme standardizovanou prevalenci sledovaných zemí za rok 2015. Pořadí zemí se oproti národní prevalenci příliš neliší. Nejvyšší prevalenci má Slovinsko (7,8 %), Slovensko (7,8 %), Španělsko (7,7 %) nebo Německo (7,4 %). Naopak nejnižší má Litva (4,0 %), Estonsko (4,4 %), Spojené království (4,7 %) nebo Švédsko (4,7 %).

V tabulce 7 sledujeme vývoj národní prevalence ve sledovaných zemích za roky 2000, 2007, 2010 a 2015. K nejvyššímu nárůstu mezi roky 2015 a 2000 došlo u Německa (nárůst o 6,4 %), Španělska (nárůst o 4,3 %), Nizozemska (nárůst o 4,3 %) a u Švýcarska (nárůst o 4,0 %).

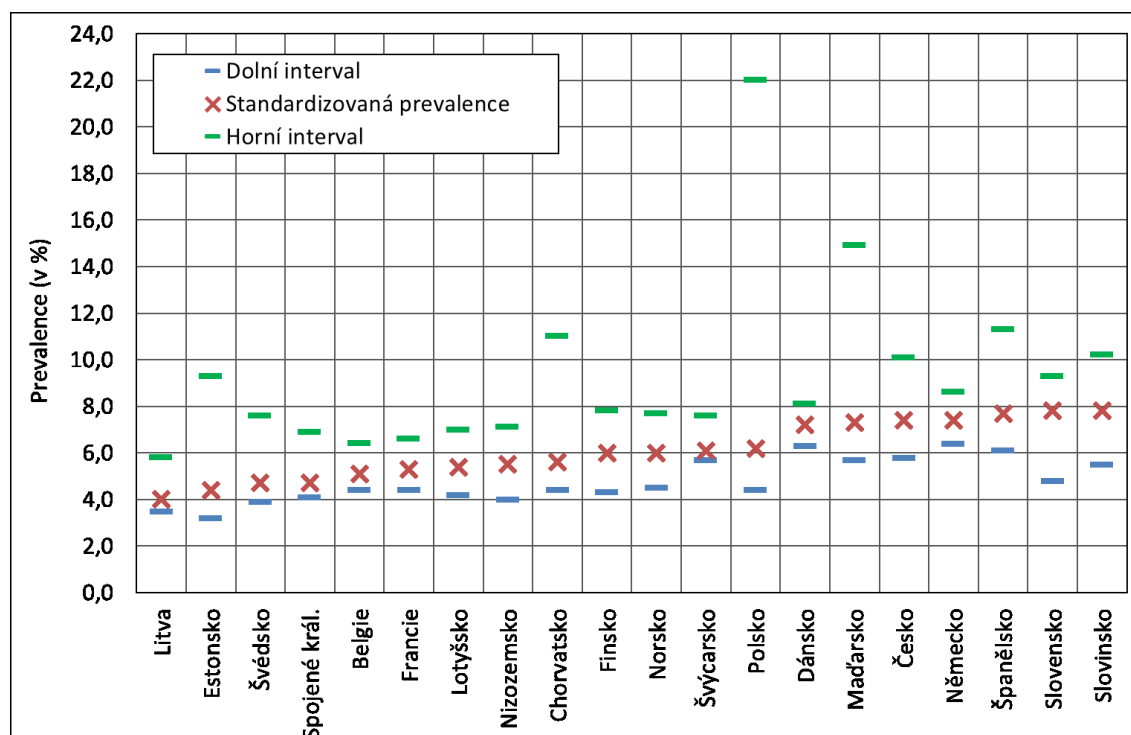
¹⁰ počet diabetiků v dané zemi vztažený ke střednímu stavu obyvatel dané země vyjádřený v procentech

Obr. 4: Národní prevalence diabetu a její intervaly spolehlivosti ve věkové skupině 20–79 let, 2015



Zdroj: IDF 2015

Obr. 5: Standardizovaná prevalence diabetu a její intervaly spolehlivosti ve věkové skupině 20–79 let, 2015



Zdroj: IDF 2015

Tab. 7: Národní prevalence diabetu ve věkové skupině 20–79 let, 2000, 2007, 2010, 2015

Země	Národní prevalence (v %)			
	2000	2007	2010	2015
Belgie	4,1	7,9	8,0	6,7
Česko	11,7 ¹	9,7	8,7	9,9
Dánsko	6,1 ²	7,5	7,7	9,9
Estonsko	4,5	9,9	9,9	6,0
Finsko	5,5 ³	8,4	8,3	9,0
Francie	4,0	8,4	9,4	7,4
Chorvatsko	5,3	9,5	9,2	6,8
Litva	3,2 ¹	9,7	9,7	5,5
Lotyšsko	–	10,0	9,9	7,3
Maďarsko	6,6	9,8	8,8	9,3
Německo	4,2	11,8	12,0	10,6
Nizozemsko	3,6	7,3	7,7	7,9
Norsko	3,8	4,7	4,7	7,8
Polsko	5,7	9,1	9,3	7,6
Slovensko	8,6 ¹	8,8	7,7	9,9
Slovinsko	8,0 ¹	9,8	9,9	10,7
Spojené království	3,5	4,0	4,9	6,2
Španělsko	6,1 ⁴	7,5	8,7	10,4
Švédsko	6,4 ¹	7,2	7,3	6,3
Švýcarsko	3,7	11,2	11,3	7,7

Poznámky: ¹ všechny věky, ²60–74 let, ³45–64 let, ⁴10–74 let

Zdroj: IDF 2015, IDF 2017

Kapitola 5

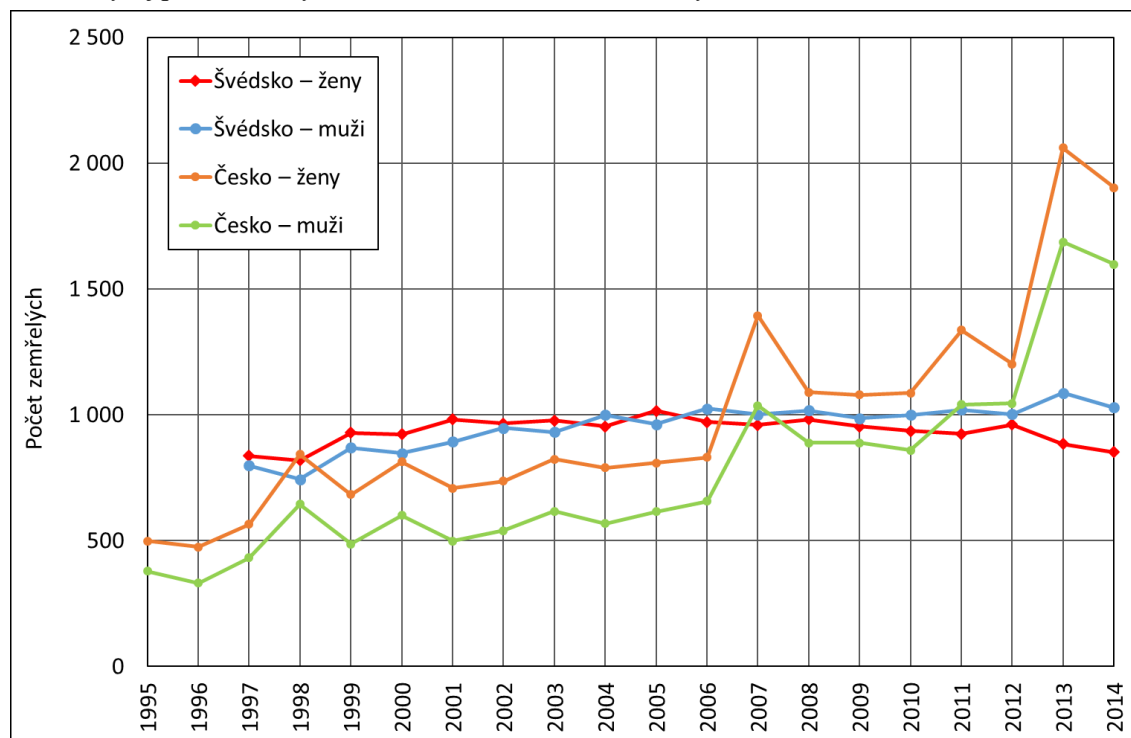
Vývoj počtu zemřelých a vývoj intenzity úmrtnosti na diabetes v období 1995–2014

V této kapitole se zabýváme analýzou úmrtnosti na diabetes mellitus. V první podkapitole (5.1) zmíníme vývoj počtu zemřelých na diabetes ve sledovaných zemích. Ve druhé podkapitole je analyzována míra fatality diabetu (podkapitola 5.2). Nakonec je analyzována úmrtnost na diabetes pomocí celkových standardizovaných měr úmrtnosti (podkapitola 5.3) a standardizovaných měr úmrtnosti ve vybraných věkových skupinách (podkapitola 5.4).

5.1 Počet zemřelých na diabetes mellitus

Počty zemřelých jsou prezentovány za všechny typy diabetu podle pohlaví. V r. 2013 celkově ve sledovaných zemích zemřelo oproti roku 2001 pouze o 105 žen více. U mužů byl tento rozdíl o 5 555 zemřelých (tab. 8). K celkovému nárůstu počtu zemřelých ve sledovaném období došlo právě kvůli zvýšenému počtu zemřelých mužů. U některých zemí ale docházelo mezi roky 2001 a 2013 k poklesu počtu zemřelých, u mužů v Nizozemsku, Slovinsku, Spojeném království a Švýcarsku a u žen v Belgii, Dánsku, Estonsku, Finsku, Francii, Německu, Nizozemsku, Norsku, Slovinsku, Spojeném království, Španělsku, Švédsku a Švýcarsku (tab. 8).

Vývoj počtu zemřelých si ukážeme na zemích s jednou z nejnižších (Švédsko) a nejvyšších (Česko) prevalencí diabetu (IDF, 2015). Na obrázku 6 můžeme pozorovat stagnaci počtu zemřelých ve Švédsku, zatímco u Česka si můžeme všimnout nárůstu počtu zemřelých. Rozdíl můžeme pozorovat i mezi pohlavími. Z počátku období (1997–2003) ve Švédsku umíralo více žen než mužů, avšak v posledních letech umírají více muži než ženy. Tento trend můžeme z vybraných zemí pozorovat i u Dánska a Finska (příloha 2). V naší zemi je tomu jinak, po celé sledované období umírá více žen než mužů (obr. 6). Nejvýraznější převaha žen v počtu zemřelých na diabetes je např. v Estonsku, Chorvatsku nebo Lotyšsku (příloha 3).

Obr. 6: Vývoj počtu zemřelých na diabetes mellitus, muži a ženy, Česko a Švédsko, 1995–2014**Zdroj:** WHO 2017b

Z tabulky 8 můžeme vypořádat, že největší procentuální nárůst počtu zemřelých mužů na diabetes mezi lety 2001 a 2013 byl zaznamenán u Česka (nárůst o 239 %), Chorvatska (nárůst o 74 %), Polska (nárůst o 63 %) a Lotyšska (nárůst o 62 %). U žen proběhl největší nárůst u Česka (nárůst o 191 %), Lotyšska (nárůst o 58 %), Chorvatska (nárůst o 44 %) a Polska (nárůst o 37 %). Největší procentuální pokles počtu zemřelých mužů na diabetes byl zaznamenán u Slovinska (pokles o 27 %), Nizozemska (pokles o 26 %), Spojeného království (pokles o 17 %) a Švýcarska (pokles o 5 %). U žen proběhl největší pokles u Slovinska (pokles o 45 %), Nizozemska (pokles o 37 %), Švýcarska (pokles o 27 %) a Finska (pokles o 21 %). Větší nárůst počtu zemřelých u většiny sledovaných zemí proběhl spíše u mužů než u žen, naopak k výraznějšímu poklesu došlo spíše u žen.

Tab. 8: Počet zemřelých na diabetes (dg. E10–E14), muži a ženy, 2001, 2013

Země	Počet zemřelých			
	Muži 2001	Muži 2013	Ženy 2001	Ženy 2013
Belgie	609	711	931	903
Česko	498	1 687	480	2 061
Dánsko	648	738	709	582
Estonsko	59	61	100	85
Finsko	241	264	283	224
Francie	5 118	5 450	5 942	5 720
Chorvatsko	316	550	480	693
Litva	105	135	161	172
Lotyšsko	93	151	194	307
Maďarsko	722	1 121	1 097	1 463
Německo	7 978	10 484	13 900	13 773
Nizozemsko	1 770	1 313	2 513	1 586
Norsko	325	327	392	329
Polsko	1 972	3 217	1 088	4 224
Slovensko	331	350	431	442
Slovinsko	205	150	340	187
Spojené království	3 365	2 793	3 634	3 064
Španělsko	3 739	3 985	5 842	5 406
Švédsko	893	1 087	982	884
Švýcarsko	647	615	956	700

Zdroj: WHO 2017b

5.2 Míra fatality diabetu

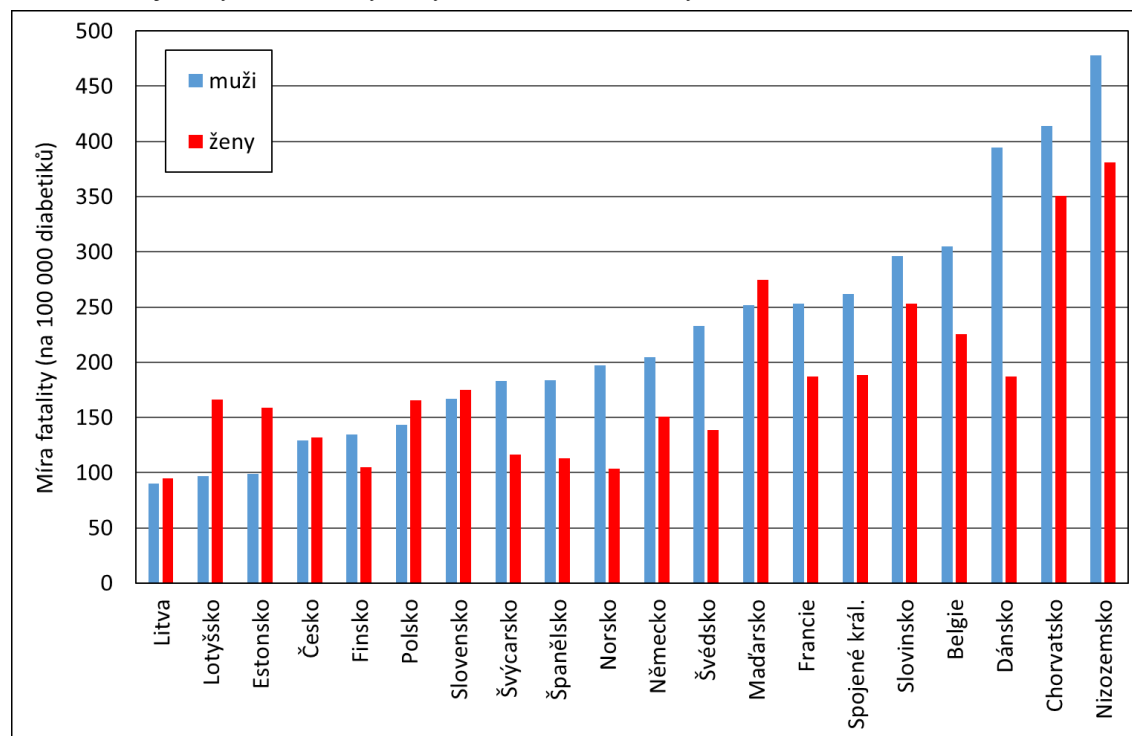
Míra fatality diabetu je analyzována za všechny typy diabetu ve věku 20–79 let podle pohlaví. K porovnání vývoje míry fatality jsme použili počty zemřelých z WHO Mortality Database za roky 2003, 2007, 2011 a 2013 a počet osob s diabetem z jednotlivých vydání publikace IDF Diabetes Atlas za tytéž roky. Výsledná míra fatality za jednotlivé země je vyjádřena na 100 000 diabetiků.

Na obrázku 7 sledujeme hodnoty míry fatality za vybrané země podle pohlaví v r. 2003. U většiny sledovaných zemí mají muži vyšší míru fatality diabetu než ženy, výjimkami jsou země, u kterých je míra fatality nejnižší: Litva (90 úmrtí na 100 000 mužů diabetiků a 95 úmrtí na 100 000 žen diabetiček), Lotyšsko (97 na 100 000 mužů a 166 na 100 000 žen), Estonsko (99 na 100 000 mužů a 159 na 100 000 žen), Česko (129 na 100 000 mužů a 132 na 100 000 žen), Polsko (143 na 100 000 mužů a 165 na 100 000 žen), Slovensko (167 na 100 000 mužů a 175 na 100 000 žen) a Maďarsko (252 na 100 000 mužů a 275 na 100 000 žen). Naopak u zemí, kde je míra fatality nejvyšší, je nejvyšší převaha mužů nad ženami. Nejvyšší míra fatality byla v Nizozemsku (478 na 100 000 mužů a 381 na 100 000 žen), Chorvatsku (414 na 100 000 mužů a 350 na 100 000 žen) nebo Dánsku (395 na 100 000 mužů a 187 na 100 000 žen).

Míra fatality se ve sledovaných zemích výrazně změnila v r. 2013 oproti roku 2003 (obr. 8). Nejvyšší nárůst míry fatality u mužů i žen nastal u zemí, které měly v r. 2003 nejnižší míru fatality: Lotyšsko (nárůst o 241 úmrtí na 100 000 mužů a o 84 úmrtí na 100 000 žen), Česko (nárůst o 150 na 100 000 mužů a o 84 na 100 000 žen), Litva (nárůst o 149 na 100 000 mužů a o 82 na 100 000 žen) nebo Polsko (nárůst o 111 na 100 000 mužů a o 47 na 100 000 žen). Největší pokles míry fatality u mužů i žen nastal u zemí, které měly v r. 2003 jednu z nejvyšších měr fatality: Nizozemsko (pokles o 318 na 100 000 mužů a o 277 na 100 000 žen), Spojené království (pokles o 178 na 100 000 mužů a o 104 na 100 000 žen), Slovensko (pokles o 174 na 100 000 mužů a o 163 na 100 000 žen) nebo Belgie (pokles o 151 na 100 000 mužů a o 134 na 100 000 žen). Země s nejnižší mírou fatality v r. 2003 se nakonec v r. 2013 staly zeměmi, které měly jednu z nejvyšších měr fatality diabetu. Ženy mají v r. 2013 vyšší míru fatality než muži pouze v Maďarsku (245 na 100 000 mužů a 329 na 100 000 žen) (obr. 8).

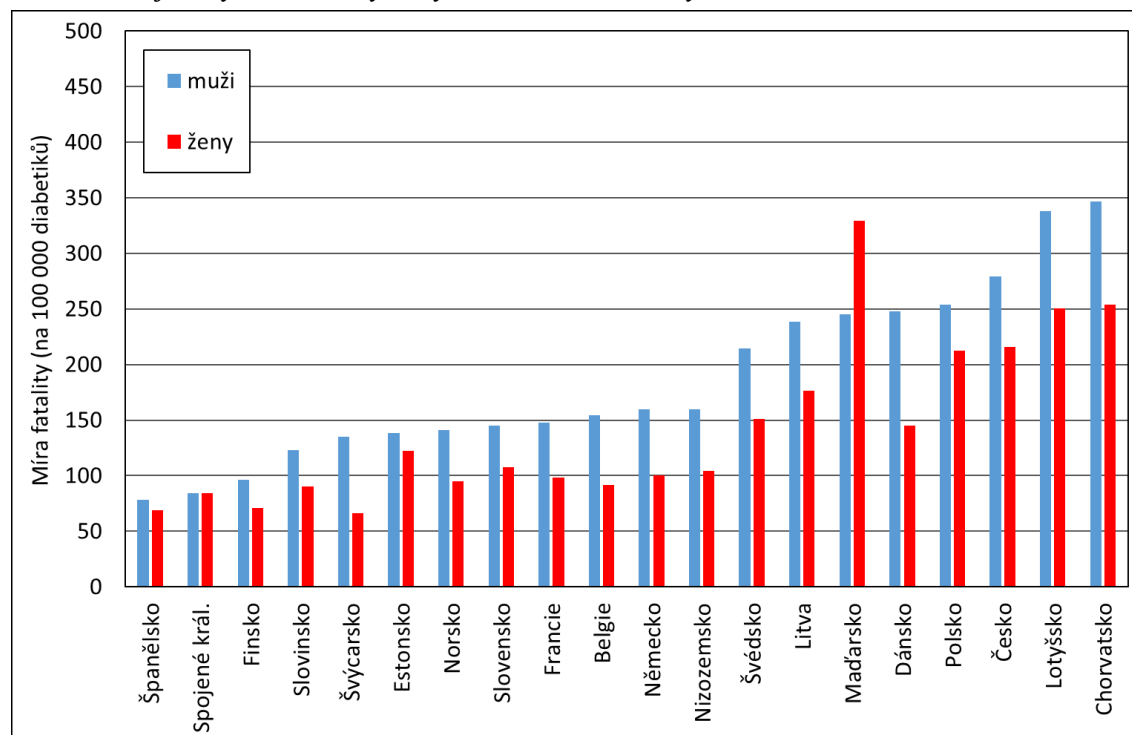
Na vypočítaných mírách fatality diabetu za rok 2007 (příloha 4) a 2011 (příloha 5) v zemích s nejnižší mírou fatality v r. 2003 (Lotyšsko, Česko, Litva, Polsko) můžeme sledovat postupný nárůst míry fatality. Vliv na nárůst míry fatality diabetu může mít např. změna k automatickému kódování příčin úmrtí (Lustigová, 2015; Romon et al., 2008). Naopak u zemí s nejvyšší mírou fatality z roku 2003 vidíme postupný pokles míry fatality, což může být způsobeno lepší zdravotní péčí o diabetiky nebo prodlužováním naděje dožití obyvatelstva (Gale, 2003).

Obr. 7: Míra fatality diabetu ve vybraných zemích, muži a ženy, 2003



Zdroj: WHO 2017b, IDF 2017

Obr. 8: Míra fatality diabetu ve vybraných zemích, muži a ženy, 2013



Zdroj: WHO 2017b, IDF 2017

5.3 Celková intenzita úmrtnosti na diabetes

Úmrtnost v této podkapitole analyzujeme pomocí celkové standardizované míry úmrtnosti na diabetes za jednotlivá pohlaví. Pro analýzu jsme si vybrané země rozdělili do dvou skupin podle pohlaví, v prvním grafu se nacházejí postkomunistické země Evropy (Česko, Chorvatsko, Polsko, Maďarsko, Slovensko, Estonsko, Lotyšsko a Litva) a ve druhém země západní a severní Evropy (Francie, Nizozemí, Belgie, Spojené království, Německo, Švýcarsko, Španělsko, Dánsko, Norsko, Švédsko a Finsko). V tomto grafu se též nachází Slovinsko. Zařadili jsme ho k zemím západní a severní Evropy, jelikož u něj nastal výrazný pokles úmrtnosti na diabetes.

5.3.1 Celková intenzita úmrtnosti na diabetes u mužů

U vyspělejších zemí západní a severní Evropy docházelo v průběhu sledovaného období k relativně stabilnímu poklesu nebo stagnaci úmrtnosti na diabetes, výjimkami jsou Nizozemsko, Slovinsko, Dánsko nebo Norsko, kde v určitých letech probíhaly výraznější výkyvy v úmrtnosti než u ostatních vyspělejších zemích (obr. 10).

Z počátku intenzita úmrtnosti na diabetes v Nizozemsku stagnovala (SMÚ kolem hodnoty 30), poté došlo k jejímu nárůstu (SMÚ 41,3) a od roku 2001 úmrtnost klesala až do konce sledovaného období (SMÚ 21,7 v r. 2013). Ve Slovinsku měla úroveň úmrtnosti nejvýraznější výkyvy. Úroveň úmrtnosti byla na počátku období značně vysoká (SMÚ 57,1 v r. 1998). Následující dva roky proběhl pokles úmrtnosti na SMÚ 27,1 v r. 1999, poté došlo k nárůstu na 62,8 v r. 2003. Následně úmrtnost klesala a ke konci sledovaného období intenzita úmrtnosti stagnovala (SMÚ 20,5 v r. 2013). Prudký pokles (nejen u mužů) mohl být způsobem dietními opatřeními ve Slovinsku (dietními opatřeními je myšlena snížená konzumace cukrů a alkoholu nebo nižší podíl kuřáků) (Health Grove, 2017). V Dánsku proběhl z počátku období nárůst úmrtnosti ze SMÚ 22,3 v r. 1995 na SMÚ 46,6 v r. 2000. Dále úmrtnost klesala až do konce sledovaného období (SMÚ 34,8 v r. 2014). Přes relativně stabilní pokles od r. 2000 do r. 2014, Dánsko zůstává zemí s jednou z nejvyšších SMÚ z naší sledovaných zemí. V Norsku úmrtnost v celém období stagnovala, až na nárůst mezi roky 2005 až 2007, kdy SMÚ vzrostla na hodnotu 26, poté SMÚ opět klesala a na konci sledovaného období mělo Norsko SMÚ 17,4 (obr. 10).

Ve Francii, Spojeném království, Španělsku, Finsku a Švýcarsku probíhal stabilní pokles úmrtnosti bez větších výkyvů po celé sledované období, kromě Finska a Švýcarska, kde došlo k dočasnému nárůstu úmrtnosti. Finsko je společně se Spojeným královstvím zemí s nejnižší úmrtností ze všech vybraných zemí. Na začátku období (r. 2000) měla Francie SMÚ 27,2, poté probíhal pokles až do konce sledovaného období, kdy SMÚ dosahovala hodnoty 21,7. Ve Spojeném království byla SMÚ 17,5 na začátku období (r. 2001), obdobně jako u Francie probíhal nadále po celé období stabilní pokles úmrtnosti až do konce období (r. 2013), kdy byla SMÚ 11,6. Španělsko mělo opět (jako Francie a Spojené království) stabilní pokles úmrtnosti po celé období. Na počátku období (r. 1999) mělo Španělsko SMÚ 31,9, poté úmrtnost klesala a na konci sledovaného období (r. 2014) byla SMÚ 22,5. Ve Finsku úmrtnost v průběhu období klesala pouze mírným tempem. Ze SMÚ 15,1 v r. 1996 poklesla úmrtnost na hodnotu 12,6 v r. 2014. Švýcarsko mělo na počátku období nejvyšší SMÚ ze jmenovaných pěti zemí (33,8),

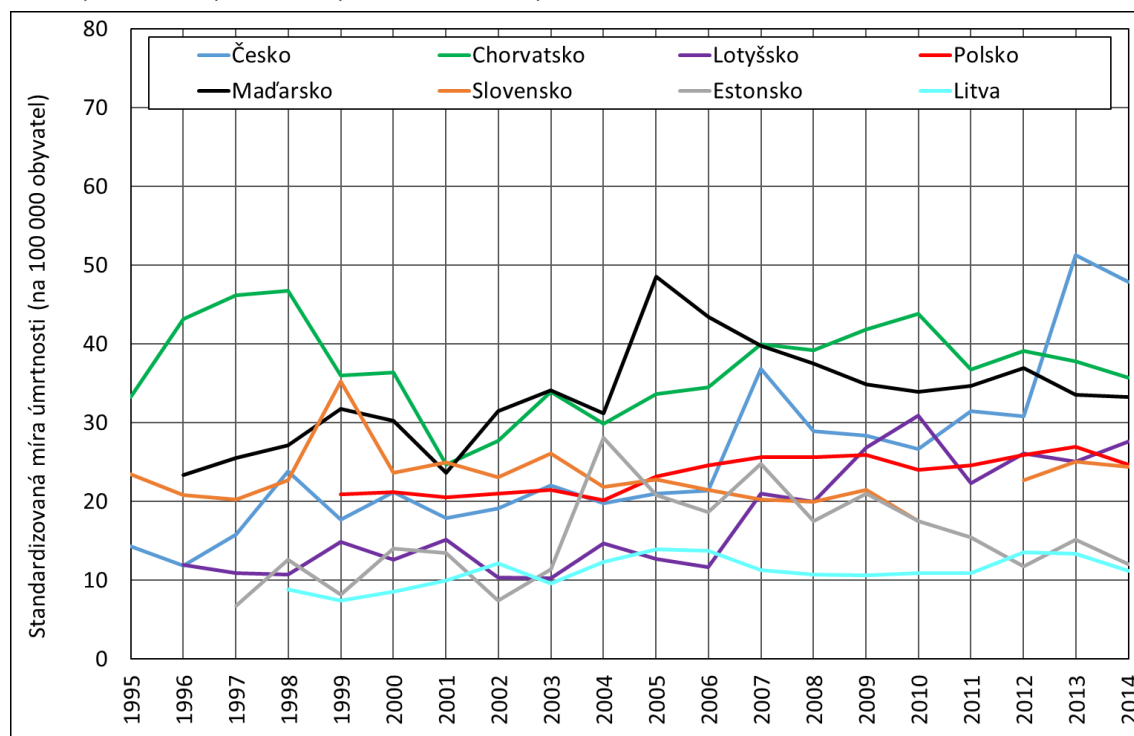
následoval pokles až na SMÚ 21,3 v r. 2013. Ve Švýcarsku tedy proběhl značný pokles úmrtnosti, k výraznému poklesu došlo též ve Slovinsku (obr. 10).

Spíše stagnace nebo jen mírný pokles či nárůst úmrtnosti byl sledován v Belgii, Švédsku a Německu. U těchto zemí proběhl z počátku období mírný nárůst úmrtnosti, avšak poté následoval mírný pokles či stagnace. V Belgii nejprve došlo k výraznému nárůstu úmrtnosti (výrazný nárůst proběhl pouze jeden rok, pravděpodobně jde o náhodu či chybu), poté úmrtnost stagnovala nebo jen mírně rostla do r. 2005 (SMÚ 21,2). Do konce období pak úmrtnost klesala na SMÚ 17,4 v r. 2013. Ve Švédsku docházelo víceméně ke stagnaci intenzity úmrtnosti (na konci období byla SMÚ o něco vyšší než na začátku období). Na počátku byla SMÚ 24,6 a poté až do konce sledovaného období stagnovala (mírně vzrostla) na SMÚ 26,1 v r. 2014. V Německu má vývoj úmrtnosti podobný průběh jako u Švédska. Z počátku SMÚ mírně vzrostla z 31,3 v r. 1998 na 34,5 v r. 2003, potom klesala a ke konci období stagnovala (SMÚ 29,8 v r. 2014). I přes pokles intenzity úmrtnosti zůstává Německo mezi zeměmi s nejvyšší úmrtností na diabetes, obdobně na tom je Maďarsko a Dánsko (obr. 9 a 10).

V postkomunistických zemích došlo k nárůstu úmrtnosti na diabetes. U Litvy a Estonska v průběhu sledovaného období docházelo k určitým výkyvům v úmrtnosti. Na začátku období mělo Estonsko SMÚ pouze 6,7, poté však došlo k nárůstu na SMÚ 28,1 v r. 2004. Po tomto nárůstu následoval pokles SMÚ, ale úmrtnost neklesla až k původním hodnotám (SMÚ 12,0 v r. 2014). V Litvě nedošlo k takovému výkyvu úmrtnosti jako v Estonsku. Intenzita z počátku vzrostla ze SMÚ 8,8 v r. 1998 na 13,9 v r. 2005, nadále však stagnovala (SMÚ 11,2 v r. 2014). Na Slovensku docházelo u intenzity úmrtnosti ze začátku období k prudkému nárůstu ze SMÚ 23,4 v r. 1995 na SMÚ 35,2 v r. 1999, ale od roku 1999 následoval pokles na SMÚ 17,5 v r. 2010. V posledních letech sledovaného období pak docházelo k mírnému nárůstu úmrtnosti (SMÚ 24,4 v r. 2014). Úmrtnost v Polsku pouze mírně rostla až do konce sledovaného období. Z počátku SMÚ dosahovala hodnot okolo 20), na konci sledovaného období (r. 2014) však SMÚ dosáhla hodnoty 24,7 (obr. 9).

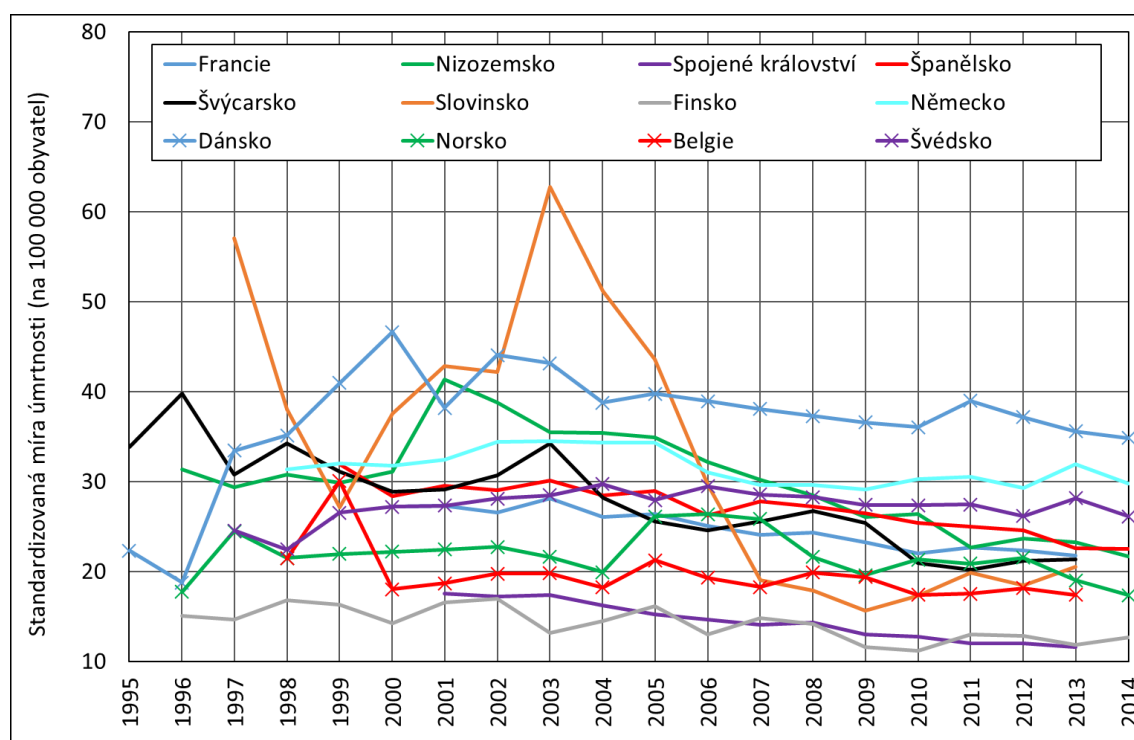
O Česku, Chorvatsku, Maďarsku a Lotyšsku se dá říci, že jde o země s nejvyšší intenzitou úmrtnosti na diabetes ze všech analyzovaných zemí. U těchto zemí probíhal po většinu sledovaného období nárůst úmrtnosti. V Česku byla v r. 1995 SMÚ 14,3, v r. 2014 to bylo již 47,9. U Česka tedy proběhl největší nárůst úmrtnosti ze všech analyzovaných zemí. U Lotyšska došlo ke stagnaci úmrtnosti od r. 1996 (SMÚ 12,0) do roku 2006 (SMÚ 11,6 v r. 2006), od roku 2007 následoval značný nárůst úmrtnosti až do konce období (SMÚ 27,6 v r. 2014). U Chorvatska a Maďarska docházelo v průběhu období k prudkým poklesům i prudkým nárůstům úmrtnosti. V Chorvatsku se ze začátku období SMÚ pohybovala kolem hodnoty 45, poté úmrtnost prudce klesla na SMÚ 24,7 v r. 2001 a od té doby prudce vzrostla na SMÚ 43,9 v r. 2010. Ke konci období opět úmrtnost klesala (SMÚ 35,7 v r. 2014). Chorvatsko zůstává mezi zeměmi s jednou z nejvyšších úmrtností na diabetes. V Maďarsku měla úroveň úmrtnosti rovněž výrazné výkyvy jako v případě Chorvatska. Úmrtnost rostla do r. 2005 (ze SMÚ 23,3 v r. 1996 na SMÚ 48,6 v r. 2005), poté klesala až do konce sledovaného období (SMÚ 33,2 v r. 2014) (obr. 9). Nejnižší SMÚ na diabetes u mužů v r. 2013 mělo Spojené království (11,6), Finsko (11,9), Litva (13,3) nebo Estonsko (15,2). Nejvyšší SMÚ mělo Česko (51,3), Chorvatsko (37,8), Dánsko (35,6) nebo Maďarsko (33,5) (obr. 9 a 10).

Obr. 9: Celková standardizovaná míra úmrtnosti na diabetes, muži, Česko, Chorvatsko, Lotyšsko, Polsko, Maďarsko, Slovensko, Estonsko a Litva, 1995–2014



Zdroj: WHO 2017b

Obr. 10: Celková standardizovaná míra úmrtnosti na diabetes, muži, Francie, Nizozemsko, Spojené království, Španělsko, Švýcarsko, Slovensko, Finsko, Německo, Dánsko, Norsko, Belgie a Švédsko, 1995–2014



Zdroj: WHO 2017b

5.3.2 Celková intenzita úmrtnosti na diabetes u žen

Ve většině zemí u žen docházelo k většímu a stabilnějšímu poklesu úmrtnosti než u mužů. U žen byla ve všech analyzovaných zemích nižší úroveň úmrtnosti než u mužů. Ze začátku sledovaného období nebyly rozdíly velké (u některých zemí byla intenzita úmrtnosti u žen vyšší než u mužů), postupem času se rozdíly prohlubovaly a převažovala vyšší úmrtnost u mužů (obr. 9, 10, 11 a 12).

V Nizozemsku proběhl na začátku období (SMÚ 29,6 v r. 1996) nárůst úrovně úmrtnosti na diabetes (SMÚ 36,7 v r. 2001) a od roku 2001 úmrtnost stabilně klesala až do konce sledovaného období (SMÚ 17,9 v r. 2013). Ve Slovinsku nebyl tak razantní nárůst úmrtnosti žen na začátku období jako u mužů. Ženy měly dokonce na začátku období vyšší úmrtnost než muži (SMÚ 59,7 v r. 1997). Po prudkém poklesu během jednoho roku došlo k nárůstu úmrtnosti na SMÚ 44,9 v r. 2002. Následně úmrtnost prudce poklesla a ke konci sledovaného období stagnovala (SMÚ 15,7 v r. 2013). Ve Slovinsku a Nizozemsku došlo k nejvýraznějšímu poklesu úmrtnosti ze všech zemí. V Dánsku proběhl z počátku období nárůst úmrtnosti na SMÚ 28,4 v r. 2001 (obdobný nárůst proběhl u Slovinska), následně proběhl pokles na SMÚ 18,8 v r. 2014. V Dánsku byl pozorován největší rozdíl v intenzitě úmrtnosti mezi pohlavími. U úmrtnosti žen v Norsku nedošlo k takovému nárůstu úmrtnosti v polovině sledovaného období jako u mužů. Úroveň úmrtnosti v celém období víceméně stagnovala, ke konci období došlo k poklesu úmrtnosti (SMÚ 11,5 v r. 2014) (obr. 12).

Nejstabilnější pokles intenzity úmrtnosti na diabetes byl pozorován ve Francii, Spojeném království, Španělsku, Finsku a Švýcarsku, pokles byl stabilnější než u mužů. Ve Francii úmrtnost klesala po celou dobu sledovaného období. Na počátku období (r. 2000) měla Francie SMÚ 19,2, na konci období (2013) to bylo 13,6. Ve Spojeném království byla SMÚ na začátku období 12,1, na konci období 8,9. Úmrtnost ve Finsku byla společně se Spojeným královstvím na nejnižší úrovni po celé sledované období. K poklesu úmrtnosti ve Finsku docházelo po celé sledované období (ze SMÚ 15,4 v r. 1996 poklesla úmrtnost na SMÚ 7,0 v r. 2014). Španělsko mělo na počátku období největší SMÚ z těchto zemí (SMÚ 32,3 v r. 1999), avšak SMÚ nadále po celé sledované období klesala až do konce období (SMÚ 18,2 v r. 2014). Největší pokles úmrtnosti z těchto zemí proběhl ve Švýcarsku. Ze SMÚ 30,9 v r. 1995 klesla úroveň úmrtnosti na SMÚ 14,9 v r. 2013 (obr. 12).

Zatímco u mužů intenzita úmrtnosti na diabetes v Belgii, Švédsku a Německu ze začátku období rostla a poté následně mírně klesala či stagnovala, u žen úmrtnost z počátku období stagnovala a poté klesala až do konce sledovaného období. U těchto zemí ale nedošlo k tak výraznému poklesu úmrtnosti jako u Francie, Spojeného království, Španělska, Finska nebo Švýcarska (obr. 12). V Belgii docházelo po celé sledované období k mírnému poklesu úrovně úmrtnosti, až na výrazný nárůst na začátku období. SMÚ byla v Belgii na počátku období (1998) u žen 20,5 a na konci období (2013) dosahovala hodnoty 13,4. Úmrtnost ve Švédsku z počátku stagnovala (resp. mírně rostla) (SMÚ 16,9 v r. 1997 a 19,1 v r. 2001), následně klesala až do konce sledovaného období (SMÚ 14,8 v r. 2014). V Německu proběhl menší nárůst úmrtnosti na začátku období (SMÚ 32,9 v r. 2003), následoval stálý pokles až do konce období (SMÚ 23,2 v r. 2014) (obr. 12).

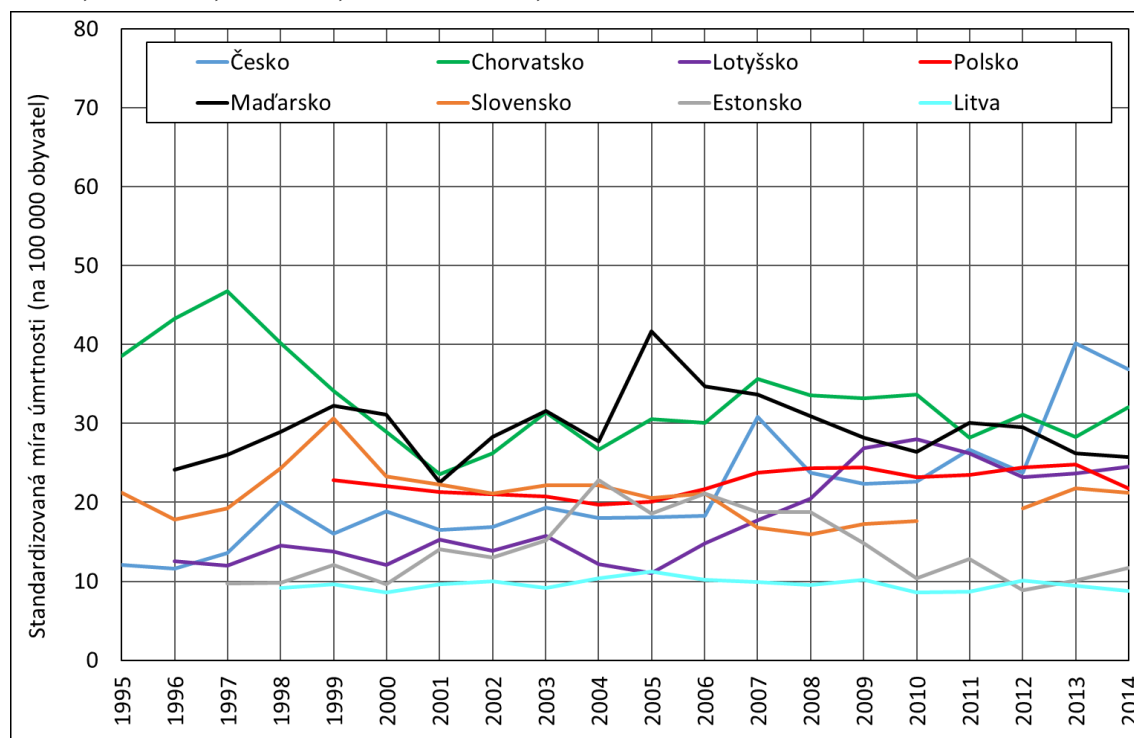
U intenzity úmrtnosti na diabetes u žen v postkomunistických zemích byl zaznamenán menší nárůst než u mužů. V Estonsku probíhal výrazný nárůst i pokles úmrtnosti. V r. 1997 dosahovala SMÚ hodnota 9,7, poté došlo k nárůstu na SMÚ 22,9 v r. 2004, avšak poté SMÚ poklesla téměř k původním hodnotám SMÚ jako na počátku sledovaného období (SMÚ 11,7 v r. 2014). U Litvy docházelo v celém období ke stagnaci intenzity úmrtnosti. Ze začátku období (1998) byla SMÚ 9,1, na konci období (2014) byla SMÚ 8,8. Na Slovensku ze začátku období úmrtnost prudce vzrostla na SMÚ 30,6 v r. 1999, ale od tohoto roku následoval pokles do r. 2008 (SMÚ 15,9). Na konci sledovaného období úmrtnost mírně rostla (SMÚ 21,2 v r. 2014). V Polsku neměla intenzita úmrtnosti větší výkyvy v průběh období (podobně jako u Litvy), z počátku klesala (ze SMÚ 22,8 v r. 1999 na 19,7 v r. 2004) a následoval nárůst na SMÚ 24,8 v r. 2013 (obr. 11).

Pro země s jednou z nejvyšších úmrtností pro rok 2013 (Česko, Lotyšsko, Chorvatsko a Maďarsko) platí, že většinu sledovaného období u nich probíhal nejvýraznější nárůst úrovně úmrtnosti na diabetes. V Česku a Lotyšsku rostla úmrtnost v podstatě celé období. Česko mělo SMÚ 12,1 v r. 1995 a na konci období mělo SMÚ 36,8 v r. 2014. Stejně jako u mužů, jde o největší nárůst úmrtnosti ze všech sledovaných zemí. V Lotyšsku úmrtnost z počátku období víceméně stagnovala (pouze mírně vzrostla) (SMÚ 12,5 v r. 1996 a 14,8 v r. 2006), ovšem od té doby došlo k výraznému nárůstu až na SMÚ 28,0 v r. 2010, poté úmrtnost klesla (SMÚ 24,6 v r. 2014). V Maďarsku a Chorvatsku probíhaly různé výkyvy úmrtnosti v průběhu sledovaného období. Zatímco u Maďarska intenzita úmrtnosti z počátku rostla (ze SMÚ 24,1 v r. 1996 na SMÚ 41,7 v r. 2005) a v druhé polovině období klesala až do konce období (SMÚ 25,8 v r. 2014), v Chorvatsku nejprve úmrtnost klesala (ze SMÚ 38,5 v r. 1995 na SMÚ 23,6 v r. 2001), poté došlo k jejímu nárůstu a na konci sledovaného období ke stagnaci (SMÚ 32,1 v r. 2014) (obr. 11).

Zajímavostí je, že ve většině postkomunistických zemí, kde došlo v průběhu období k nárůstu úrovně úmrtnosti na diabetes, byla z počátku období SMÚ nižší než u zemí západní a severní Evropy, ve kterých došlo k poklesu úmrtnosti na diabetes. Nejvýraznější rozdíl v úmrtnosti mezi pohlavími v celém sledovaném období byl zaznamenán u Dánska, Finska, Francie nebo Švédska, naopak nejvyrovnanější rozdíl byl pozorován u Lotyšska, Polska či Slovenska (obr. 11 a 12).

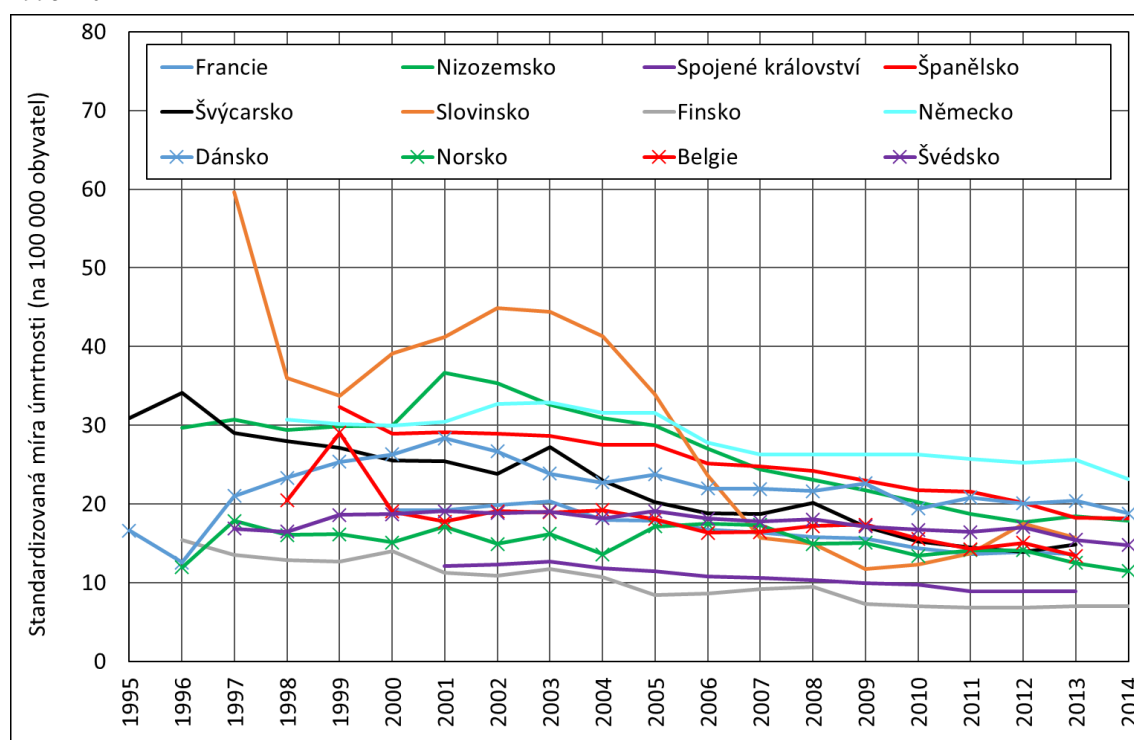
Nejnižší SMÚ na diabetes u žen v r. 2013 mělo Finsko (7,0), Spojené království (8,9), Litva (9,4) nebo Estonsko (10,1), naopak nejvyšší mělo Česko (40,2), Chorvatsko (28,3), Maďarsko (26,2) nebo Německo (25,7) (obr. 12 a 13).

Obr. 11: Celková standardizovaná míra úmrtnosti na diabetes, ženy, Česko, Chorvatsko, Lotyšsko, Polsko, Maďarsko, Slovensko, Estonsko a Litva, 1995–2014



Zdroj: WHO 2017b

Obr. 12: Celková standardizovaná míra úmrtnosti na diabetes, ženy, Francie, Nizozemsko, Spojené království, Španělsko, Švýcarsko, Slovinsko, Finsko, Německo, Dánsko, Norsko, Belgie a Švédsko, 1995–2014



Zdroj: WHO 2017b

5.4 Intenzita úmrtnosti na diabetes ve vybraných věkových skupinách

V této podkapitole analyzujeme intenzitu úmrtnosti na diabetes za věkové skupiny 20–39, 40–64 a 65 let a více, pomocí nichž budeme chtít vysvětlit vliv úmrtnosti v těchto věkových skupinách na průběh celkové intenzity úmrtnosti na diabetes u jednotlivých pohlaví. Též bychom chtěli odhalit, jestli existují rozdíly v úmrtnosti mezi pohlavími v jednotlivých věkových skupinách. Analýza bude opět probíhat podle dvou skupin zemí, které jsme analyzovali v podkapitole 5.3: postkomunistické země a země západní a severní Evropy.

5.4.1 Intenzita úmrtnosti na diabetes ve vybraných věkových skupinách u mužů

Ve vyspělejších zemích západní a severní Evropy se intenzita úmrtnosti na diabetes ve věkové skupině 20–39 let držela na nízké úrovni. Zvýšená úmrtnost s výraznými výkyvy byla zaznamenána u severských zemí (Finsko, Norsko, Dánsko, Švédsko). Pravděpodobným důvodem je, že v této věkové skupině umírá velmi málo osob (do dvaceti osob ročně). Rovněž může být důvodem častější úmrtí diabetiků 1. typu. V těchto zemích má dětská incidence ve věku 0–14 let vyšší hodnoty než u ostatních vybraných zemí (Diabetes, 2011). U ostatních zemí úroveň úmrtnosti v této věkové skupině stagnovala na nízkých hodnotách (příloha 7).

U postkomunistických zemí se nacházel podobný průběh úmrtnosti na diabetes ve věkové skupině 20–39 let jako u námi analyzovaných vyspělejších zemí západní a severní Evropy. Rovněž se zde nacházely výjimky, u kterých docházelo k větším výkyvům. U pobaltských zemí (Lotyšsko, Estonsko, Litva) se v průběhu sledovaného období střídal nárůst a pokles intenzity úmrtnosti (důvodem může být nižší počet obyvatel v daných zemích). U Litvy na konci období dosahovala SMÚ podobných hodnot jako u ostatních postkomunistických zemí. Úmrtnost v Estonsku a Lotyšsku však zůstala na vyšších hodnotách. Důvodem může být rovněž zvýšená incidence ve věku 0–14 let. V Estonsku byla incidence diabetu u dětí vyšší (17,1 na 100 000 dětí), avšak u Lotyšska (7,5 na 100 000 dětí) a Litvy (7,8 na 100 000 dětí) je incidence diabetu u dětí jedna z nejnižších v Evropě (Diabetes, 2011) (příloha 6).

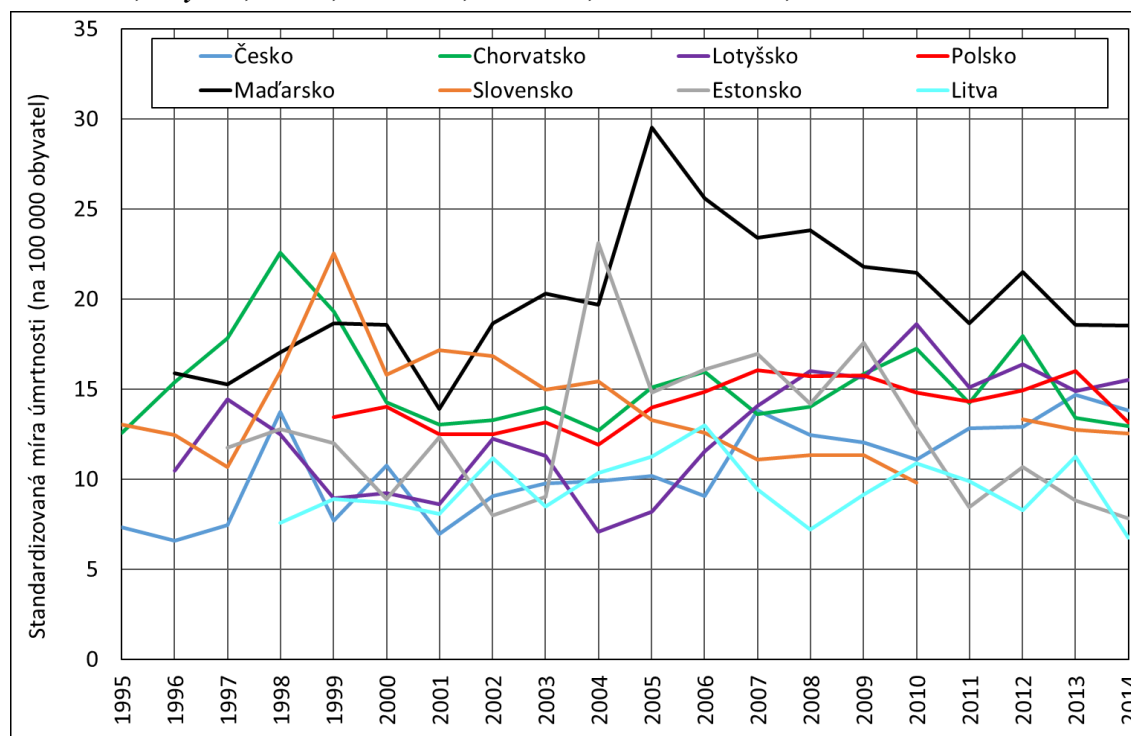
V zemích západní a severní Evropy docházelo u většiny zemí k většímu poklesu úmrtnosti na diabetes ve věkové skupině 40–64 let než u celkové úmrtnosti na diabetes. Z počátku období u některých zemí úmrtnost mírně rostla (Nizozemsko, Francie, Švýcarsko, Slovinsko, Finsko, Norsko), u Dánska došlo na začátku období k výraznému nárůstu. U většiny zemí poté následoval pokles úmrtnosti až do konce sledovaného období. Značný pokles nastal u Nizozemska a Slovinska. Víceméně ke stagnaci úrovně úmrtnosti došlo u Německa a Švédska. Pozdě u Dánska byla SMÚ na konci sledovaného období vyšší než na jeho počátku (obr. 14).

V postkomunistických zemích u úmrtnosti na diabetes ve věkové skupině 40–64 let nedocházelo procentuálně k takovému nárůstu jako u celkové úmrtnosti na diabetes. Výjimkou bylo Maďarsko a Slovensko. Maďarsko má podobný vývoj intenzity úmrtnosti v této věkové skupině a celkové intenzity úmrtnosti. V této zemi je nejvyšší SMÚ ze všech sledovaných zemí v r. 2013. Ve Slovensku úmrtnost v této věkové skupině klesala od r. 1999 do r. 2010 výrazněji než u celkové úmrtnosti. V Estonsku je zajímavostí nárůst úmrtnosti mezi lety 2003 až 2011, kdy v této věkové skupině úmrtnost vzrostla razantněji oproti celkové úmrtnosti. Největší SMÚ

u mužů ve věkové skupině 40–64 let byla v r. 2013 v Maďarsku (18,6) Polsku (16,0) nebo Dánsku (15,1), naopak nejmenší byla zjištěna ve Spojeném království (4,4), Španělsku (5,3) nebo Švýcarsku (6,2) (obr. 13).

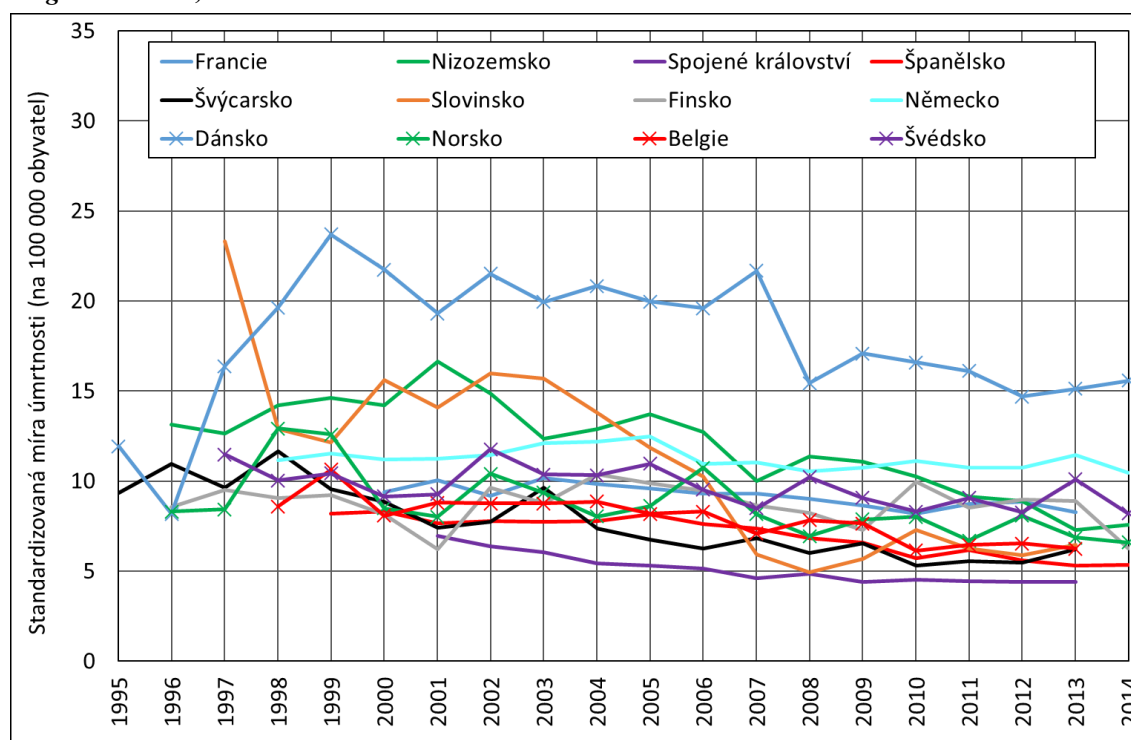
Ve věkové skupině 65 let a více měla úroveň úmrtnosti na diabetes v podstatě identický průběh jako celková intenzita úmrtnosti na diabetes. Důvodem je zejména častější úmrtí v této věkové skupině (úmrtnost se s věkem zvyšuje). Úmrtnost v této věkové skupině měla ve všech analyzovaných zemích jednoznačně nejvýraznější vliv na celkovou úmrtnost. Největší intenzita úmrtnosti u mužů ve věkové skupině 65 let a více byla v r. 2013 v Česku (236,1), Chorvatsku (169,9) nebo Dánsku (154,7) a nejmenší ve Finsku (42,6), Litvě (48,0) nebo Spojeném království (50,8) (obr. 15 a 16).

Obr. 13: Standardizovaná míra úmrtnosti na diabetes ve věkové skupině 40–64 let, muži, Česko, Chorvatsko, Lotyšsko, Polsko, Maďarsko, Slovensko, Estonsko a Litva, 1995–2014



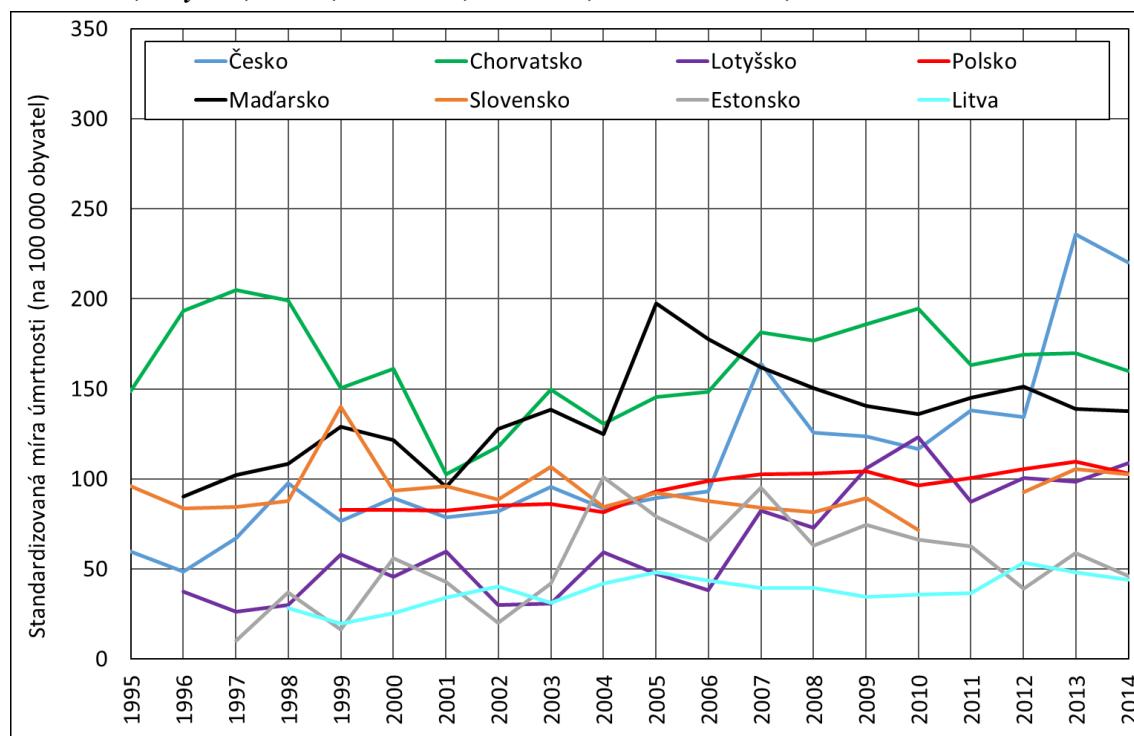
Zdroj: WHO 2017b

Obr. 14: Standardizovaná míra úmrtnosti na diabetes ve věkové skupině 40–64 let, muži, Francie, Nizozemsko, Spojené království, Španělsko, Švýcarsko, Slovinsko, Finsko, Německo, Dánsko, Norsko, Belgie a Švédsko, 1995–2014



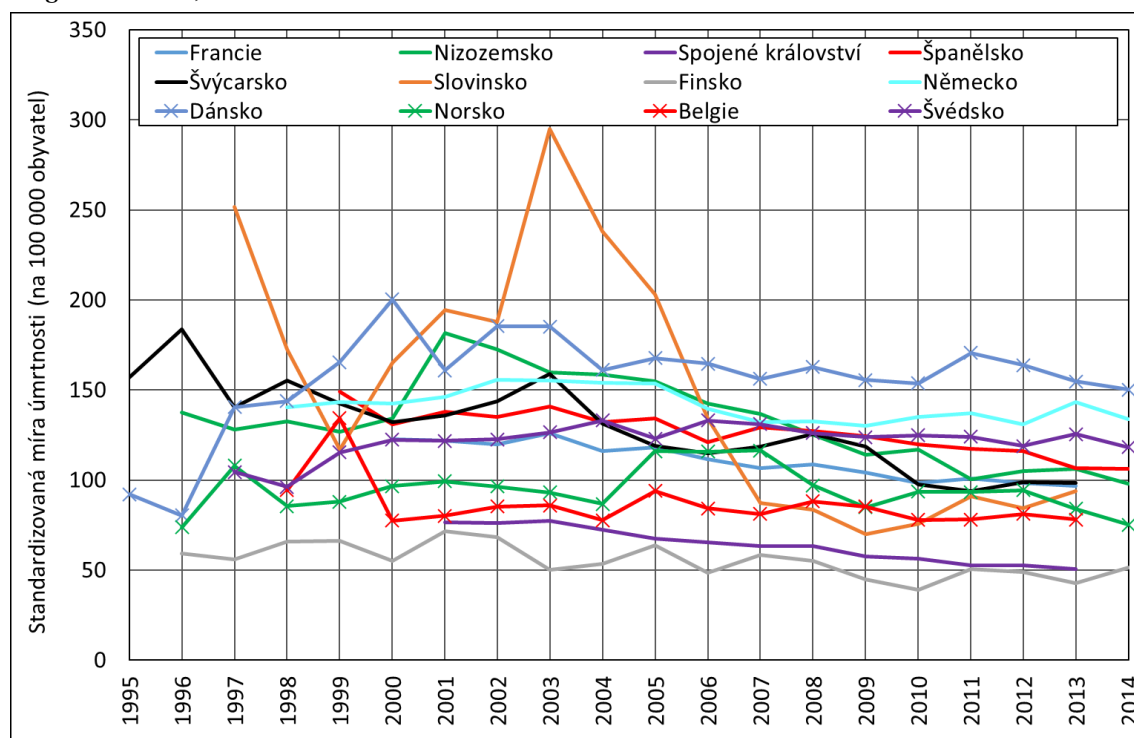
Zdroj: WHO 2017b

Obr. 15: Standardizovaná míra úmrtnosti na diabetes ve věkové skupině 65 let a více, muži, Česko, Chorvatsko, Lotyšsko, Polsko, Maďarsko, Slovensko, Estonsko a Litva, 1995–2014



Zdroj: WHO 2017b

Obr. 16: Standardizovaná míra úmrtnosti na diabetes ve věkové skupině 65 let a více, muži, Francie, Nizozemsko, Spojené království, Španělsko, Švýcarsko, Slovinsko, Finsko, Německo, Dánsko, Norsko, Belgie a Švédsko, 1995–2014



Zdroj: WHO 2017b

5.4.2 Intenzita úmrtnosti na diabetes ve vybraných věkových skupinách u žen

U žen je intenzita úmrtnosti na diabetes ve věkové skupině 20–39 let ve všech zemích nižší než u mužů. Z postkomunistických zemí byly největší výkyvy v úmrtnosti zaznamenány u pobaltských zemí (Estonsko, Lotyšsko, Litva), obdobně jako u mužů. Nejnížší úroveň úmrtnosti v r. 2013 měly např. Španělsko, Švýcarsko nebo Belgie. Naopak nejvyšší měly např. Finsko, Chorvatsko nebo Lotyšsko (příloha 8 a 9).

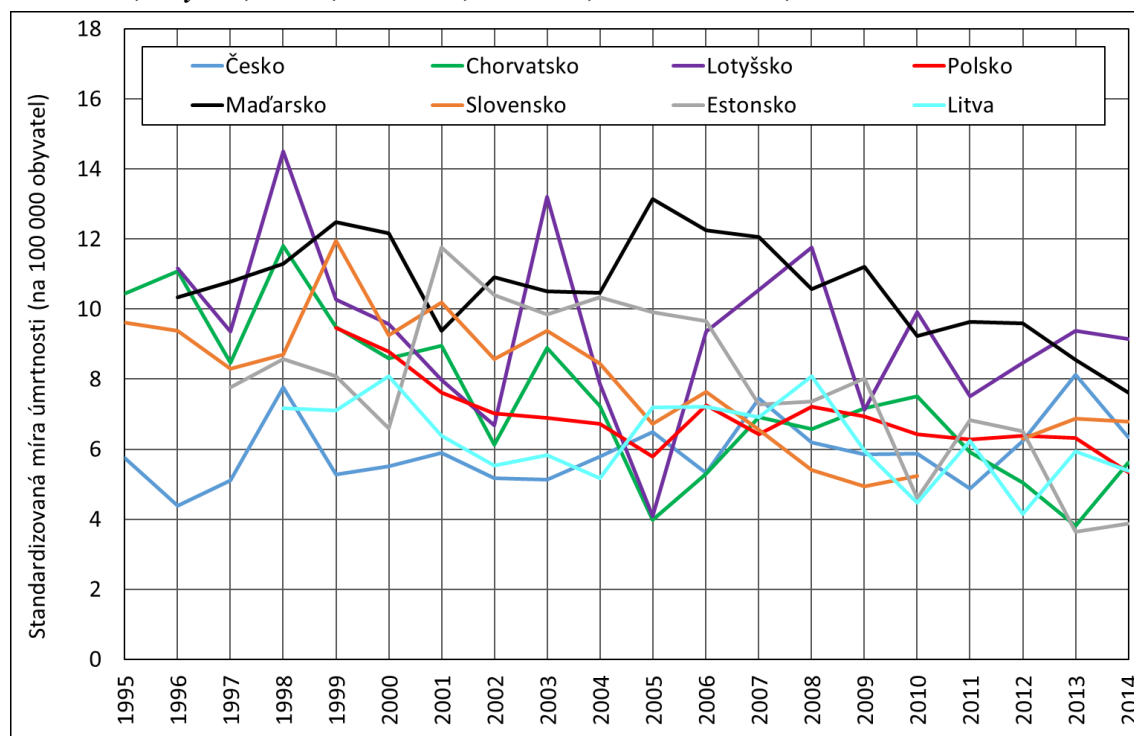
Obecně úroveň úmrtnosti na diabetes ve věkové skupině 40–64 let u žen ve všech analyzovaných zemích klesala. V žádné zemi nedocházelo ke značnému nárůstu úmrtnosti jako tomu bylo v případě mužů. Výraznější pokles úmrtnosti nastal ve vyspělejších zemích západní a severní Evropy. Nejnížší SMÚ u těchto zemí v r. 2013 byla zjištěna u Norska (1,5), Švýcarska (1,9) nebo Španělska (2,0), naopak nejvyšší SMÚ byla v Dánsku (6,5), Německu (4,1), Finsku (4,0) nebo Švédsku (4,0) (obr. 17 a 18).

V postkomunistických zemích úroveň úmrtnosti na diabetes v této věkové skupině klesala nebo stagnovala, oproti celkové intenzitě úmrtnosti, kdy docházelo v průběhu období spíše k nárůstu. K výraznému poklesu úmrtnosti došlo v Chorvatsku, Polsku, Maďarsku, Slovensku a Estonsku. U Česka, Lotyšska a Litvy SMÚ víceméně stagnovala nebo pouze mírně klesala. V těchto postkomunistických zemích měly největší SMÚ v r. 2013 Lotyšsko (9,4), Maďarsko (8,6) nebo Česko (8,1), naopak nejmenší SMÚ byla zjištěna v Estonsku (3,6) Chorvatsku (3,8) nebo Litvě (5,9) (obr. 18 a 19). V této věkové skupině je u všech zemí největší rozdíl v úmrtnosti mezi pohlavími oproti ostatním věkovým skupinám (obr. 17 a 18).

Průběh intenzity úmrtnosti na diabetes ve věkové skupině 65 let a více byl identický jako u celkové intenzity úmrtnosti na diabetes a má na ní nejvýraznější vliv. Pro úmrtnost ve věkové skupině 65 let a více u všech zemí je charakteristická vyrovnaná úmrtnost mezi muži a ženami, výjimkou jsou Dánsko, Francie, Norsko a Švédsko, kde je mnohem vyšší intenzita úmrtnosti u mužů. Ve vyspělejších zemích úroveň úmrtnosti klesala po celé období, výjimkou je Slovinsko, kde v průběhu období došlo k většímu nárůstu a poté k výraznému poklesu. U žen ve Švédsku došlo v průběhu období k poklesu, zatímco u mužů proběhl mírný nárůst úmrtnosti. Ve Švédsku byly velké rozdíly v úmrtnosti mezi pohlavími, u ostatních zemí byly rozdíly mezi pohlavími vyrovnanější. V postkomunistických zemích úmrtnost rostla nebo stagnovala. Ve Slovensku, Maďarsku a Chorvatsku úmrtnost spíše stagnovala, ale s výraznými výkyvy v průběhu období. V Estonsku, Litvě a Polsku úmrtnost rovněž stagnovala, ale bez takto větších výkyvů. V Česku a Lotyšsku SMÚ značně vzrostla oproti počátku sledovaného období. Největší SMÚ ve věkové skupině 65 let a více byla v r. 2013 v Česku (191,6), Chorvatsku (137,3) nebo Německu (124,1) a nejmenší ve Finsku (27,9), Litvě (37,2) nebo Spojeném království (40,0) (obr. 19 a 20).

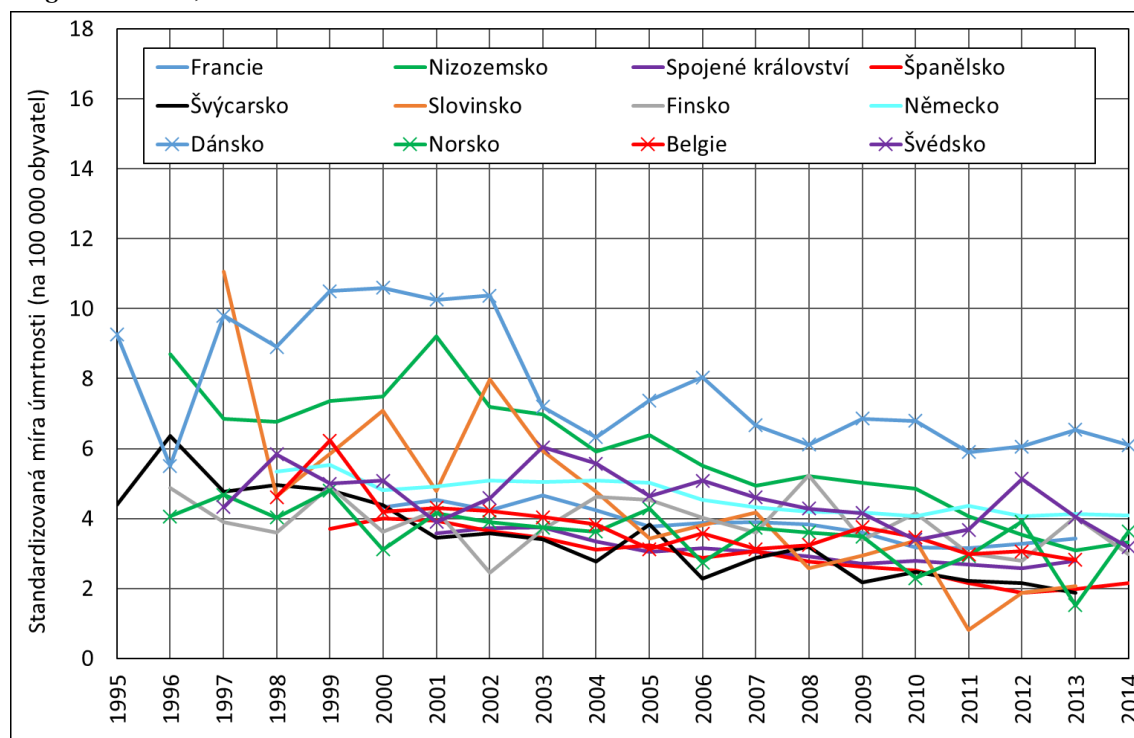
Nejvýraznější vliv na celkovou úmrtnost na diabetes měla úmrtnost ve věkové skupině 65 let a více, neboť v této věkové skupině umírá nejvíce osob. U obou pohlaví měla úmrtnost v této věkové skupině velmi podobný průběh. Rozdílný průběh úmrtnosti mezi pohlavími nastal ve věkové skupině 40–64 let. U zemí, kde nastal pokles úmrtnosti, klesala úmrtnost rychleji u mužů než u žen. Naopak u zemí, kde proběhl nárůst úmrtnosti, u mužů úmrtnost rostla, zatímco u žen stagnovala nebo mírně klesala. V této věkové skupině byl největší rozdíl v úmrtnosti mezi pohlavími. Úmrtnost ve věkové skupině 20–39 let neměla v podstatě žádný vliv na celkovou úmrtnost.

Obr. 17: Standardizovaná míra úmrtnosti na diabetes ve věkové skupině 40–64 let, ženy, Česko, Chorvatsko, Lotyšsko, Polsko, Maďarsko, Slovensko, Estonsko a Litva, 1995–2014



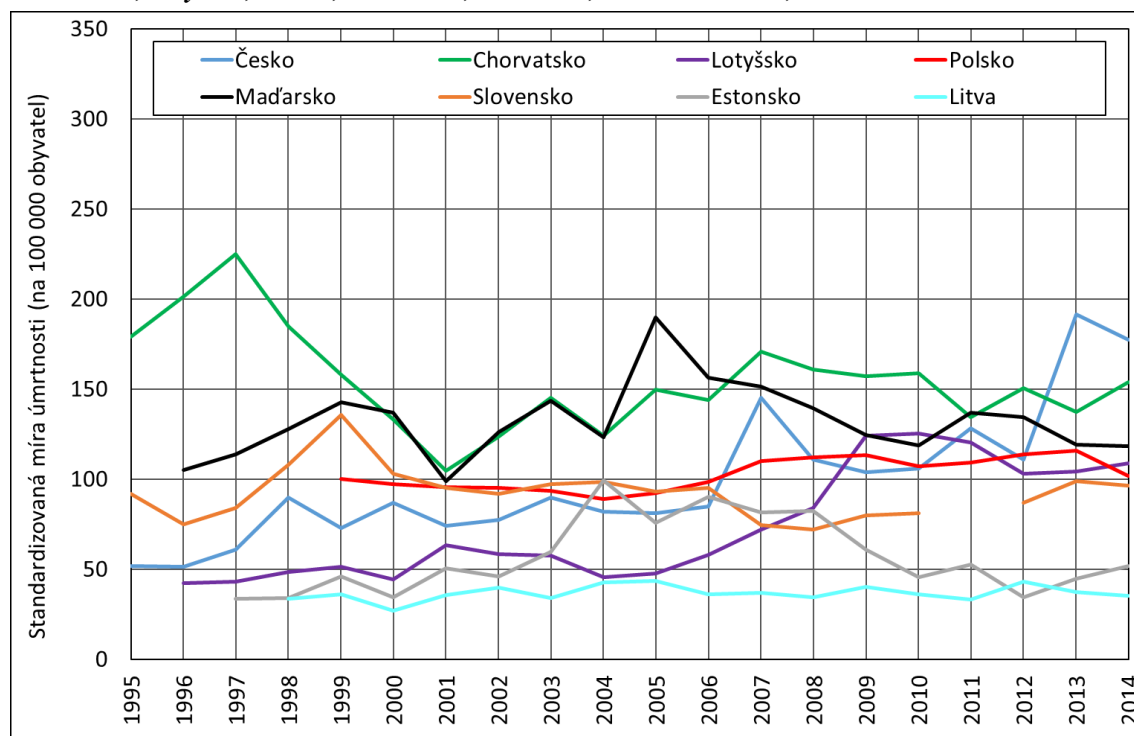
Zdroj: WHO 2017b

Obr. 18: Standardizovaná míra úmrtnosti na diabetes ve věkové skupině 40–64 let, ženy, Francie, Nizozemsko, Spojené království, Španělsko, Švýcarsko, Slovinsko, Finsko, Německo, Dánsko, Norsko, Belgie a Švédsko, 1995–2014



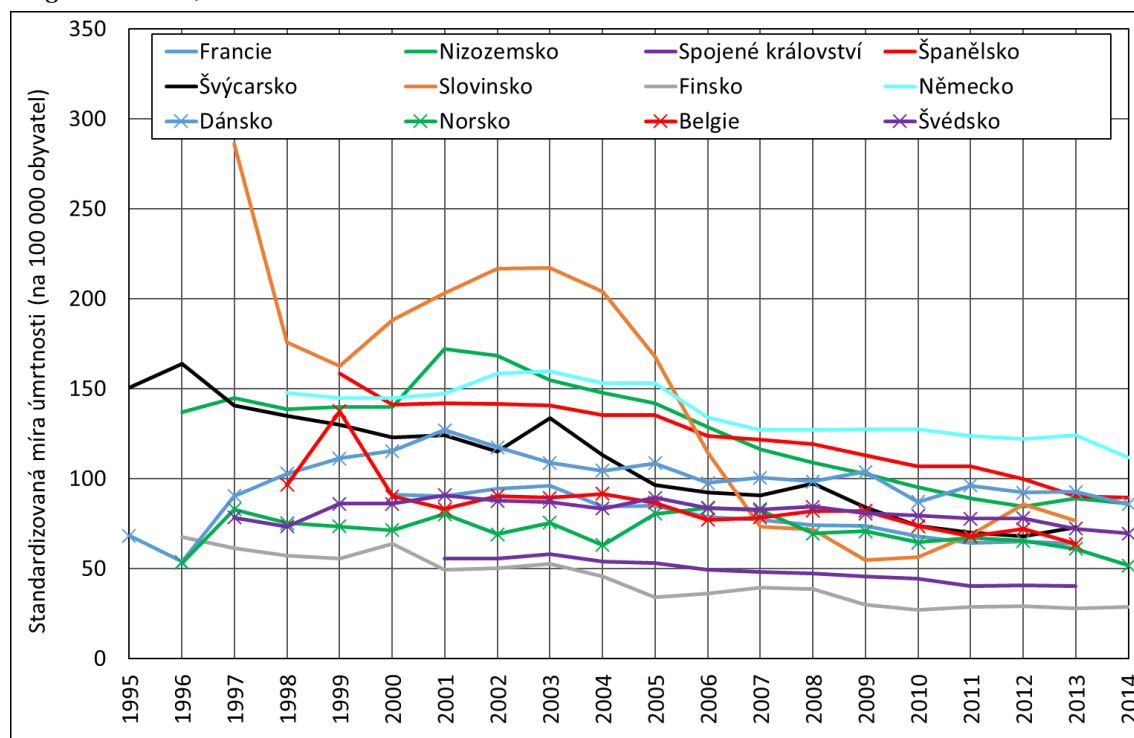
Zdroj: WHO 2017b

Obr. 19: Standardizovaná míra úmrtnosti na diabetes ve věkové skupině 65 let a více, ženy, Česko, Chorvatsko, Lotyšsko, Polsko, Maďarsko, Slovensko, Estonsko a Litva, 1995–2014



Zdroj: WHO 2017b

Obr. 20: Standardizovaná míra úmrtnosti na diabetes ve věkové skupině 65 let a více, ženy, Francie, Nizozemsko, Spojené království, Španělsko, Švýcarsko, Slovinsko, Finsko, Německo, Dánsko, Norsko, Belgie a Švédsko, 1995–2014



Zdroj: WHO 2017b

Kapitola 6

Závěr

Cílem této bakalářské práce byla analýza nemocnosti a úmrtnosti na diabetes ve vybraných evropských zemích v období 1995–2014. Analyzováno bylo dvacet evropských zemí, které byly vybrány podle dostupnosti dat za zemřelé za 10. revizi MKN z WHO Mortality Database. Stanovili jsme si několik hypotéz, které jsme pomocí analýzy chtěli potvrdit. Stanovili jsme si též výzkumné otázky, na které se pokusíme pomocí výsledků analýzy odpovědět. Žádnou ze stanovených hypotéz se nepodařilo úplně potvrdit u všech vybraných zemí.

H1 – Prevalence diabetu se zvyšuje. Prevalence diabetu se sice všeobecně zvyšuje nebo stagnuje, ale ne u všech sledovaných zemích. Ze začátku sledovaného období se prevalence diabetu zvyšovala výrazněji, než tomu bylo na konci sledovaného období. Nejvyšší prevalence byla zjištěna u Slovinska, Německa, Španělska, Slovenska, Dánska nebo Česka. Pouze u dvou zemí došlo v průběhu sledovaného období k patrnému poklesu prevalence diabetu (Švédsko a Lotyšsko). Obecně nejnižší prevalenci můžeme pozorovat v pobaltských zemích a v zemích západní Evropy.

H2 – Míra fatality se snižuje. Ke snížení míry fatality diabetu došlo u většiny sledovaných zemí. Míra fatality diabetu se mezi roky 2003 a 2013 zvýšila u obou pohlaví v Česku, Litvě, Lotyšsku a Polsku. Pouze u mužů vzrostla v Estonsku a pouze u žen vzrostla v Maďarsku a Švédsku. Zajímavostí je, že země, které měly v roce 2003 jednu z nejnižších měr fatality diabetu, se staly v roce 2013 zeměmi s jednou z nejvyšších měr fatality diabetu (Česko, Litva, Lotyšsko).

H3 Celková intenzita úmrtnosti na diabetes se snižuje. Částečně se podařilo potvrdit hypotézu, že se celková intenzita úmrtnosti na diabetes snižuje. Ve většině analyzovaných zemí docházelo k poklesu úrovně úmrtnosti. Největší pokles úmrtnosti po celé sledované období nastal u zemí západní a severní Evropy: Finsko, Francie, Nizozemsko, Slovinsko, Spojené království, Španělsko a Švýcarsko, u těchto zemí probíhal větší pokles úmrtnosti spíše u mužů než u žen. Největší nárůst celkové intenzity úmrtnosti byl zaznamenán u zemí střední a východní Evropy: Česko, Chorvatsko, Lotyšsko, Maďarsko a Polsko, naopak u těchto zemí došlo k výraznějšímu nárůstu úmrtnosti u mužů než u žen. K největšímu nárůstu SMÚ došlo u Česka (SMÚ 1995: muži 14,3 a ženy 12,1, SMÚ 2014: 47,9 u mužů a 36,8 u žen). Vývoj celkové standardizované míry úmrtnosti na diabetes má ve sledovaném období u každé země jiný průběh. Rozdílný průběh je zapříčiněn, např. rozdílným životním stylem obyvatelstva v daných zemích (Hu et al., 2001, 2003). Ve vyspělejších zemích západní a severní Evropy je životní styl obyvatel na lepší úrovni

než v postkomunistických zemí (Health Grove, 2017). Nárůst intenzity úmrtnosti v některých zemích (např. Česko) mohl být způsoben také např. změnou kódování příčin úmrtnosti (Lustigová, 2015).

V podstatě ve všech sledovaných zemích byla v průběhu sledovaného období vyšší úmrtnost u mužů než u žen. Vyrovnaná úroveň úmrtnosti mezi pohlavími byla pouze na začátku sledovaného období, poté se rozdíly prohlubovaly. Nejvyšší rozdíl v úmrtnosti mezi pohlavími se nacházel v Dánsku (SMÚ 2013: muži 35,6 a ženy 20,4, rozdíl 15,2). Naopak nejnižší rozdíl v úmrtnosti mezi pohlavími byl u Lotyšska (SMÚ 2013: muži 25,0 a ženy 23,7), rozdíl 1,3.

Intenzity úmrtnosti na diabetes ve věkových skupinách 20–39 let, 40–64 let a 65 let a více měly různý vliv na celkovou intenzitu úmrtnosti na diabetes ve vybraných zemích. Úmrtnost ve věkové skupině 20–39 let neměla v podstatě žádný vliv na celkovou intenzitu úmrtnosti na diabetes, ve vybraných zemích se jednalo spíše o náhodná úmrtí (počet úmrtí se pohyboval v řádu jednotek). Úmrtnost ve věkových skupinách 40–64 let a 65 let a více měla mnohem výraznější vliv na celkovou úmrtnost než úmrtnost ve věkové skupině 20–39 let. V zemích, kde v průběhu sledovaného období klesala celková úmrtnost, probíhal pokles úmrtnosti ve věkových skupinách 40–64 let i 65 let a více. U většiny zemí došlo k patrnějšímu poklesu úmrtnosti spíše ve věkové skupině 40–64 let než ve věkové skupině 65 let a více. Zajímavým trendem u zemí, kde proběhl značný nárůst celkové úmrtnosti (Česko, Chorvatsko, Lotyšsko, Maďarsko a Polsko), byl opačný vývoj intenzity úmrtnosti ve věkové skupině 40–64 let. Zatímco u mužů docházelo k nárůstu úmrtnosti v této věkové skupině, u žen úmrtnost klesala nebo stagnovala. Největší rozdíly v intenzitě úmrtnosti mezi pohlavími se nacházely ve věkové skupině 40–64 let. V intenzitě úmrtnosti ve věkové skupině 65 let a více byly rozdíly velmi malé, výjimkami byly Dánsko, Norsko, Švédsko a Francie.

Diabetes mellitus je závažné onemocnění, které bude nadále v budoucnu ovlivňovat životy více a více lidí. Pozitivním zjištěním je rozhodně všeobecný pokles úmrtnosti na diabetes ve většině vybraných zemí Evropy, přestože se obecně zvyšuje prevalence tohoto onemocnění. Úmrtnost na diabetes se sice snižuje, ale se vzrůstající prevalencí diabetu by v budoucnu mohlo dojít k výraznějšímu zastoupení diabetu jako příčiny úmrtí. Zvýšenému výskytu diabetu je možné zabránit, ale je potřeba vytvořit soudržnou strategii v boji proti tomuto onemocnění a touto strategií se řídit. Rozhodně by pomohl vývoj globálních a zejména národních plánů pro adekvátní prevenci proti tomuto onemocnění (Seidell, 2000). Prevence diabetu by měla rozhodně zahrnovat zlepšení životního stylu nejen v evropských zemích. Úpravou životního stylu lze předejít až 80 % případů výskytu diabetu 2. typu. Zdravý životní styl je nezbytnou podmínkou pro úspěšné zvládnutí diabetu (SZÚ, 2014).

Pro případnou budoucí analýzu této problematiky by bylo vhodné zařadit do výpočtů další země nejen z Evropy, ale také z vyspělých zemí z celého světa, ve kterých je diabetes velkým problémem (např. USA, Kanada, Japonsko a další).

Seznam použité literatury

- AHMAD, B. Omar et al. Age standardization of rates: A new WHO standard. *WHO* [online]. 2001 [cit. 23. 7. 2017]. Dostupné z: <http://www.who.int/healthinfo/paper31.pdf>
- AFKARIAN, Maryam et al. Kidney Disease and Increased Mortality Risk in Type 2 Diabetes. *Journal of the American Society of Nephrology*. 2013, **24**(2), s. 302–308.
- BRECHNER, J. Ross et al. Ophthalmic examination among adults with diagnosed diabetes mellitus. *JAMA*. 1993, **270**(14), s. 1714–1718.
- CARSTENSEN, Bendix et al. The Danish National Diabetes Register: trends in incidence, prevalence and mortality. *Diabetologia*. 2008, **51**(12), s. 2187–2196.
- COLAGIURI, Stephen et al. There really is an epidemic of type diabetes 2. *Diabetologia*. 2005, **48**(8), s. 1459–1463.
- ČESKÝ INSTITUT METABOLICKÉHO SYNDROMU. *Co je to (kardio)metabolický syndrom?* [online]. 2017 [cit. 2. 7. 2017]. Dostupné z: <http://www.cims-ops.cz/>
- D'ADAMO, Ebe, CAPRIO, Sonia. Type 2 Diabetes in Youth: Epidemiology and Pathophysiology. *Diabetes Care*. 2011, **34**(2), s. 161–165.
- DAŇKOVÁ, Šárka. ANALÝZA: Statistika příčin smrti a podmínky jejího vytváření. *Demografie* [online]. 2012 [cit. 2. 7. 2017]. Dostupné z: http://www.demografie.info/?cz_detail_clanku&artclID=840
- DIABETES. *List of countries by incidence of type 1 diabetes ages 0 to 14* [online]. 2011 [cit. 20. 7. 2017]. Dostupné z: https://www.diabetes.org.uk/About_us/News_Landing_Page/UK-has-worlds-5th-highest-rate-of-Type-1-diabetes-in-children/List-of-countries-by-incidence-of-Type-1-diabetes-ages-0-to-14/
- DIABETICKÁ ASOCIACE ČR. *Co je diabetes?* [online]. 2014a [cit. 13. 6. 2017]. Dostupné z: <http://www.diabetickaasociace.cz/co-je-diabetes/>
- DIABETICKÁ ASOCIACE ČR. *Další typy diabetu* [online]. 2014b [cit. 13. 6. 2017]. Dostupné z: <http://www.diabetickaasociace.cz/co-je-diabetes/dalsi-typy-diabetu/>
- DIAMOND PROJECT GROUP. Incidence and trends of childhood Type 1 diabetes worldwide 1990–1999. *Diabetic Medicine*. 2006, **23**(8), s. 857–866.
- DOLEŽAL, Tomáš. Náklady na léčbu diabetes mellitus 2 typu. *Postgraduální medicína* [online]. 2011 [cit. 1. 5. 2017]. Dostupné z: <http://zdravi.euro.cz/clanek/postgradualni-medicina/naklady-na-lecbu-diabetes-mellitus-typu-2-459214>

- EHES. *National HESs conducted between 2000–2016 and known plans for 2017–2020* [online]. 2017 [cit. 26. 7. 2017]. Dostupné z: http://www.ehes.info/national/national_hes_status.htm
- EUROPEAN COMMISSION. *EU Physical Activity Guidelines* [online]. 2008 [cit. 23. 7. 2017]. Dostupné z: http://ec.europa.eu/assets/eac/sport/library/policy_documents/eu-physical-activity-guidelines-2008_en.pdf
- EUROSTAT. *Revision of the European Standard Population* [online]. 2013 [cit. 24. 2. 2017]. Dostupné z: <http://ec.europa.eu/eurostat/documents/3859598/5926869/KS-RA-13-028-EN.PDF/e713fa79-1add-44e8-b23d-5e8fa09b3f8f>
- GALE, Edwin. Is there really an epidemic of type 2 diabetes? *The Lancet*. 2003, **362**(9383), s. 503–504.
- HAMMAN, F. Richard et al. Effect of Weight Loss With Lifestyle Intervention on Risk of Diabetes. *Diabetes Care*. 2006, **29**(9), s. 2102–2107.
- HEALTH GROVE. *Diabetes mellitus in Slovenia* [online]. 2017 [cit. 14. 7. 2017]. Dostupné z: <http://global-disease-burden.healthgrove.com/l/66464/Diabetes-Mellitus-in-Slovenia>
- HU, B. Frank et al. Diet, lifestyle, and the risk of type 2 diabetes mellitus in women. *The New England Journal of Medicine*. 2001, **345**(11), s. 1785–1791.
- HU, B. Frank et al. Television Watching and Other Sedentary Behaviors in Relation to Risk of Obesity and Type 2 Diabetes Mellitus in Women. *JAMA*. 2003, **289**(14), s. 1785–1791.
- CHEN, Frank et al. Death Certification and New Zealand Health Information Service (NZHIS) statistics for diabetes mellitus: an under-recognised health problem. *Diabetes Research and Clinical Practice*. 2004, **63**(2), s. 113–118.
- CHEVREUL, Karine et al. The burden and treatment of diabetes in France. *Global Health*. 2014, **10**(6), s. 1186–1194.
- IDF. *IDF Diabetes Atlas 2015* [online]. 2015 [cit. 4. 5. 2017]. Dostupné z: <http://www.diabetesatlas.org/>
- IDF. *IDF Diabetes Atlas – previous editions* [online]. 2017 [cit. 4. 5. 2017]. Dostupné z: <http://www.diabetesatlas.org/resources/previous-editions.html>
- IKEM. *Transplantace Langerhansových ostrůvků* [online]. 2017 [cit. 16. 5. 2017]. Dostupné z: <https://www.ikem.cz/cs/transplantcentrum/klinika-transplantacni-chirurgie/co-u-nas-lecime/transplantace/transplantace-langerhansovych-ostruvku/a-2471/>
- KALBEN, Barbara Blatt. *Why men die younger. Causes of mortality differences by sex*. Schaumburg: Society of Actuaries, 2002. 106 s.
- KANNEL, B. William, MCGEE, L. Daniel. Diabetes and Cardiovascular disease: The Framingham Study. *JAMA*. 1979, **241**(19), s. 2035–2038.
- LINDSAY, S. Robert et al. Adiponectin and development of type 2 diabetes in the Pima Indian population. *The Lancet*. 2002, **360**(9326), s. 57–58.
- LOBSTEIN, Tim et al. Obesity in children and young people: a crisis in public health. *Obesity reviews*. 2004, **5**(1), s. 4–85.
- LORIAUX, D. Lynn. Diabetes and The Ebers Papyrus: 1552 B.C. *Historical Note*. 2006, **16**(2), s. 55–56.

- LUSTIGOVÁ, Michala. *Determinanty vzniku nemocí oběhové soustavy v české populaci*. Praha, 2015. Dizertační práce. Univerzita Karlova v Praze. Přírodovědecká fakulta. Katedra demografie a geodemografie. Vedoucí práce doc. RNDr. Dagmar Dzúrová, CSc.
- MEIGS, B. James, CUPPLES L. Adrienne, WILSON, W. F. Peter et al. Parental transmission of type 2 diabetes: the Framingham Offspring Study. *Diabetes*. 2000, **49**(12), s. 2201–2207.
- MORRISH J. Nicholas et al. Mortality and causes of death in the WHO Multinational Study of Vascular Disease in Diabetes. *Diabetologia*. 2001, **44**(2), s. 14–21.
- MŠMT. *Pokyny EU pro pohybovou aktivitu* [online]. 2012 [cit. 14. 5. 2017]. Dostupné z: <http://www.msmt.cz/sport/pokyny-eu-pro-pohybovou-aktivitu>
- MTE. *Glykovaný hemoglobin* [online]. 2017 [cit. 3. 7. 2017]. Dostupné z: <http://www.mte.cz/vse-o-diabetes/lecba-diabetes/glykovany-hemoglobin>
- PAVLÍK, Zdeněk et al. *Základy demografie*. Praha: Academia, 1986. 736 s.
- PETTITT, J. David et al. Abnormal Glucose Tolerance During Pregnancy in Pima Indian Women: Long-Term Effects on Offspring. *Diabetes*. 1991, **40**(2), s. 126–130.
- PLEWES, J. Thomas, KINSELLA, Kevin. The Epidemiological Transition in Africa: Are There Lessons from Asia? In: *The continuing epidemiological transition in Sub-saharian Africa*. Washington D.C.: The National Academies Press, 2002, s. 17–18.
- ROMON, Isabelle et al. The burden of diabetes-related mortality in France in 2002: an analysis using both underlying and multiple causes of death. *European Journal of Epidemiology*. 2008, **23**(5), s. 327–334.
- RUŠAVÝ, Zdeněk. Nefarmakologická léčba diabetu. *Postgraduální medicína* [online]. 2005 [cit. 11. 7. 2017]. Dostupné z: <http://zdravi.euro.cz/clanek/postgradualni-medicina/nefarmakologicka-lecba-diabetu-168308>
- SEIDELL, J. C. Obesity, insulin resistance and diabetes – a worldwide epidemic. *British Journal of Nutrition*. 2000, **83**(1), s. 5–8.
- SKINNER, C. Asheley, SKELTON, A. Joseph. Prevalence and Trends in Obesity and Severe Obesity Among Children in the United States, 1999–2012. *JAMA Pediatrics*. 2014, **168**(6), s. 561–566.
- STØVRING, Henrik et al. Rising prevalence of diabetes: evidence from a Danish pharmaco-epidemiological database. *The Lancet*. 2003, **362**(9383), s. 537–538.
- ŠVAČINA, Štěpán. *Prevence diabetu a jeho komplikací*. Praha: TRITON, 2008. 151 s.
- ŠVAČINA, Štěpán, BRETŠNAJDROVÁ, Alena. *Cukrovka a obezita*. Praha: Maxdorf, 2003. 247 s.
- SZÚ. *Evropský průzkum zdravotního stavu – EHES* [online]. 2014 [cit. 24. 5. 2017]. Dostupné z: http://www.szu.cz/uploads/documents/chzp/ehes/EHES_2014.pdf
- SZÚ. *Studie HELEN (Health, Life Style and Environment)* [online]. 2017 [cit. 23. 7. 2017]. Dostupné z: <http://www.szu.cz/publikace/studie-helen>
- ŠKRHA, Jan et al. *Diabetologie*. Praha: Galén, 2009. 417 s.
- TUOMILEHTO, Jaakko et al. Prevention of Type 2 Diabetes Mellitus by Changes in Lifestyle among Subjects with Impaired Glucose Tolerance. *The New England Journal of Medicine*. 2001, **344**(18), s. 1343–1350.

- ÚZIS. *Péče o nemocné cukrovkou 2012*. Praha: ÚZIS ČR, 2013. 52 s.
- ÚZIS. *MKN Mezinárodní statistická klasifikace nemocí a přidružených zdravotních problémů* [online]. 2017 [cit. 14. 5. 2017]. Dostupné z: <http://www.uzis.cz/katalog/klasifikace/mkn-mezinarodni-statisticka-klasifikace-nemoci-pridruzenych-zdravotnich-problemu>
- VÁVROVÁ, I. Úspěšná léčba cukrovky. Úmrtnost v Česku klesla za 10 let o 30 %. *IROZHLAS* [online]. 2015. [cit. 11. 7. 2017]. Dostupné z: https://www.irozhlas.cz/clovek/uspesna-lecba-cukrovky-umrtnost-v-cesku-klesla-za-10-let-o-30-procent-201509231640_imanour
- WHO. *Diabetes country profiles 2016* [online]. 2016 [cit. 5. 3. 2017]. Dostupné z: <http://www.who.int/diabetes/country-profiles/en/>
- WHO. *BMI classification* [online]. 2006a [cit. 10. 7. 2017]. Dostupné z: http://apps.who.int/bmi/index.jsp?introPage=intro_3.html
- WHO. *Definition, diagnosis and classification of diabetes mellitus and its complications*, Geneva: WHO, 1999.
- WHO. *Diabetes Mellitus: Report of a WHO Expert Committee*. Geneva: WHO, 1965.
- WHO. *Move for health* [online]. 2002 [cit. 9. 6. 2017]. Dostupné z: <http://www.who.int/world-health-day/previous/2002/en/>
- WHO. *The top 10 causes of death* [online]. 2017a [cit. 2. 7. 2017]. Dostupné z: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs310/en/>
- WHO. *WHO expert committee on diabetes mellitus: second report*. Geneva: WHO, 1980.
- WHO. *WHO Mortality Database* [online]. 2017b [cit. 1. 5. 2017]. Dostupné z: http://www.who.int/healthinfo/mortality_data/en/
- WHO. *WHO study group report on diabetes mellitus*. Geneva: WHO, 1985
- WHO Diamond project. *WHO Diamond project* [online]. 2017 [cit. 10. 7. 2017]. Dostupné z: <http://www.pitt.edu/~iml1/diabetes/DIAMOND.html>
- WIJESEKERE, K. Gaminiratne. Recent developments in causes of death statistics in Australia: automation and multiple cause coding. *Genus*. 2001, **57**(1), s. 123–141.
- Život a cukrovka. *Kolik nás stojí léčba diabetu* [online]. 2014 [cit. 1. 5. 2017]. Dostupné z: <http://www.zivotacukrovka.cz/clanek/355/kolik-nas-stoji-lecba-diabetu/>